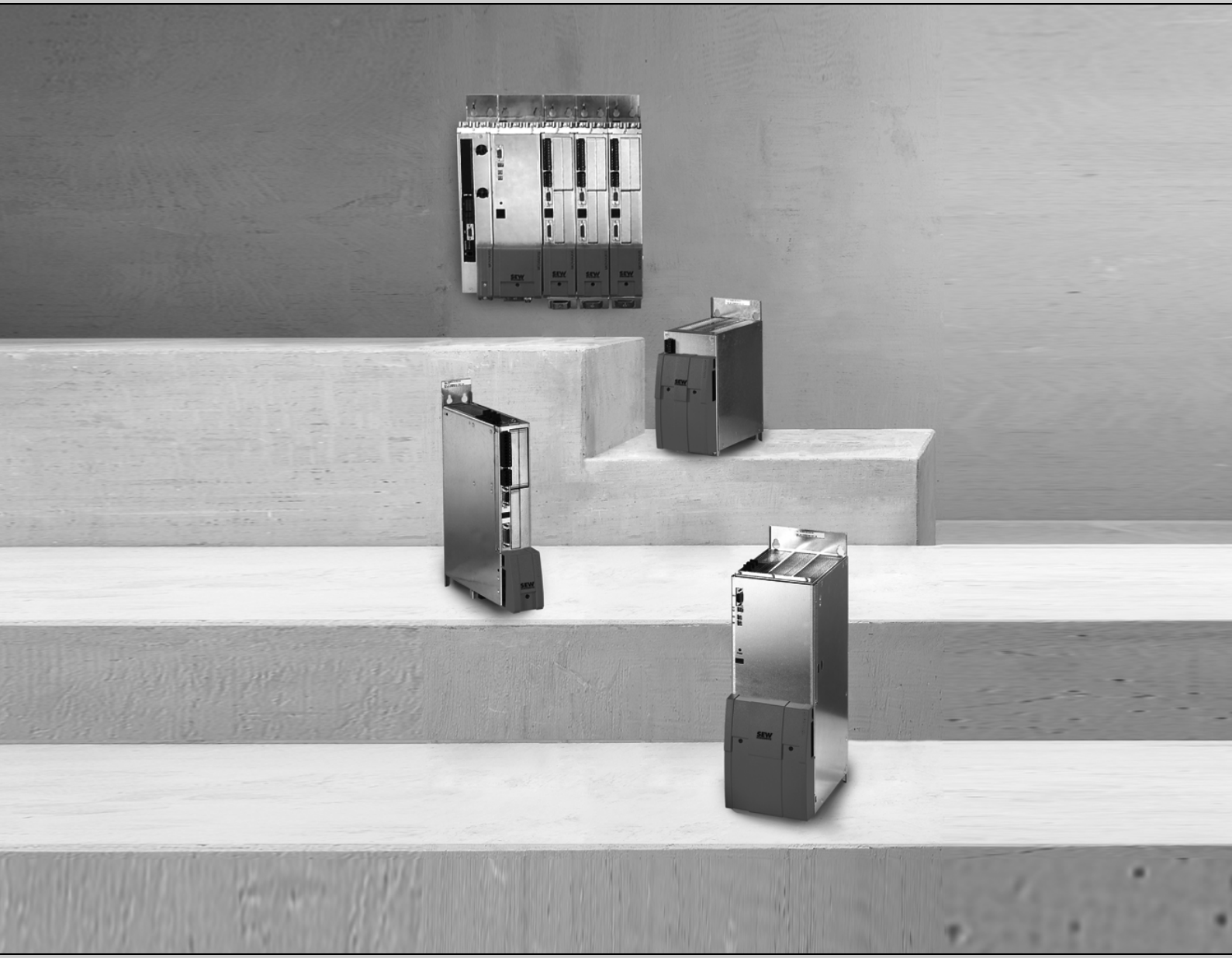
SEW EURODRIVE

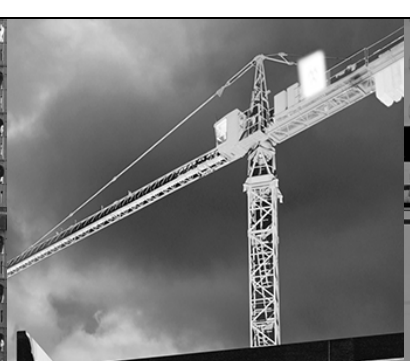
Handbuch



Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®
Feldbus-Schnittstelle XFE24A EtherCAT®

Ausgabe 04/2013

20078536 / DE



KKFU 144794 3
42G1

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 6
1.1 Gebrauch der Dokumentation 6
1.2 Aufbau der Sicherheitshinweise 6
1.2.1 Bedeutung der Signalworte 6
1.2.2 Aufbau der abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise 6
1.2.3 Aufbau der eingebetteten Sicherheitshinweise 6
1.3 Mängelhaftungsansprüche 7
1.4 Haftungsausschluss 7
1.5 Urheberrechtsvermerk 7
1.6 Mitgeltende Unterlagen 7
1.7 Produktnamen und Warenzeichen 7
2 Sicherheitshinweise 8
2.1 Vorbemerkungen 8
2.2 Allgemein 8
2.3 Zielgruppe 8
2.4 Transport, Einlagerung 9
2.5 Aufstellung/Montage 9
2.6 Elektrischer Anschluss 9
2.7 Inbetriebnahme/Betrieb 9
3 Einleitung 10
3.1 Allgemein 10
3.1.1 Inhalt dieses Handbuchs 10
3.1.2 Weiterführende Literatur 10
3.2 Eigenschaften 10
3.2.1 MOVIAXIS® und EtherCAT® 10
3.2.2 Zugang zu allen Informationen 10
3.2.3 Zyklischer Datenaustausch über EtherCAT® 11
3.2.4 Azyklischer Datenaustausch über EtherCAT® 11
3.2.5 Konfiguration der EtherCAT®-Kommunikationsoption 11
3.2.6 Überwachungsfunktionen 11
3.2.7 Diagnose 11
3.2.8 PDO-Editor 11
4 Montage- und Installationshinweise 12
4.1 Voraussetzung 12
4.2 Steckerbelegung 13
4.2.1 Verbindung XFE24A – EtherCAT® 13
4.3 Buskabel schirmen und verlegen 13
4.4 Busabschluss 14
4.5 Stationsadresse einstellen 14
4.6 Betriebsanzeigen der Option XFE24A 14
4.6.1 LED RUN (grün/orange) 15
4.6.2 LED ERR (rot) 15
4.6.3 LED Link/Activity (grün) 16

5 Projektierung und Inbetriebnahme 17
5.1 Gültigkeit der XML-Datei für die XFE24A 17
5.2 Projektierung des EtherCAT®-Masters für MOVIAXIS® mit XML-Datei 17
5.2.1 XML-Datei für den Betrieb mit MOVIAXIS® 17
5.2.2 Vorgehensweise zur Projektierung 17
5.2.3 PDO-Konfiguration für den Betrieb im MOVIAXIS® 18
5.3 Einstellungen am MOVIAXIS® am Beispiel der Einachspositionierung 21
5.3.1 Einstellungen mit Software-Assistent 21
5.3.2 Manuelle Einstellungen 22
6 Betriebsverhalten am EtherCAT® 24
6.1 Steuerung des Mehrachs-Servoverstärkers MOVIAXIS® 24
6.1.1 Steuerungsbeispiel in TwinCAT mit MOVIAXIS® 25
6.1.2 EtherCAT® Timeout-Überwachung (MOVIAXIS®) 27
6.1.3 Reaktion Feldbus-Timeout 28
6.2 Parametrierung über EtherCAT® 29
6.2.1 SDO-Dienste READ und WRITE 29
6.2.2 Lesen eines Parameters in TwinCAT über EtherCAT® 30
6.2.3 Schreiben eines Parameters in TwinCAT über EtherCAT® 31
6.3 Rückkehr-Codes der Parametrierung 33
6.3.1 Elemente 33
6.3.2 Error-Class 33
6.3.3 Error-Code 33
6.3.4 Additional-Code 33
6.3.5 Liste der implementierten Fehlercodes für SDO-Dienste 34
7 Betrieb des MOVITOOLS® MotionStudio über EtherCAT® 35
7.1 Über MOVITOOLS® MotionStudio 35
7.1.1 Aufgaben 35
7.1.2 Funktionsprinzip 35
7.2 Erste Schritte 37
7.2.1 Software starten und Projekt anlegen 37
7.2.2 Kommunikation aufbauen und Netzwerk scannen 37
7.2.3 Geräte konfigurieren 38
7.3 Verbindungsmodus 39
7.3.1 Überblick 39
7.3.2 Verbindungsmodus (Online oder Offline) einstellen 40
7.4 Kommunikation über EtherCAT® 41
7.4.1 Überblick 41
7.4.2 Konfiguration des Mailbox-Gateways im EtherCAT®-Master 44
7.4.3 Netzwerk am Engineering-PC einstellen 45
7.4.4 Netzwerkeinstellungen überprüfen 46
7.4.5 Kommunikationseinstellungen in MOVITOOLS® MotionStudio 47
7.5 Funktionen mit den Geräten ausführen 49
7.5.1 Geräte parametrieren 49
7.5.2 Geräteparameter lesen oder ändern 49
7.5.3 Geräte in Betrieb nehmen (Online) 50

8 Motion-Control über EtherCAT® 51
8.1 Einführung EtherCAT® 51
8.1.1 Taktsynchronität 52
8.1.2 Drehzahlsollwert-Schnittstelle (Velocity-Mode) 53
8.1.3 Einstellungen für den Velocity-Mode (Drehzahlschnittstelle) 54
8.1.4 Lagesollwert-Schnittstelle (Position-Mode) 59
8.1.5 Einstellungen für den Position-Mode 60
8.2 Einstellungen am EtherCAT®-Master 63
8.2.1 Einstellungen für den Velocity-Mode 63
8.2.2 Einstellungen für den Position-Mode 63
8.3 Beispiel TwinCAT 63
8.3.1 Taktsynchronen Betrieb parametrieren 63
8.3.2 NC-Achse parametrieren 65
8.3.3 Geber parametrieren 66
8.3.4 Velocity-Mode 66
9 Fehlerdiagnose 68
9.1 Diagnoseabläufe 68
9.2 Fehlerliste 70
9.3 Entsorgung 70
10 Technische Daten 71
10.1 Option XFE24A für MOVIAXIS® 71
Stichwortverzeichnis 72

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Gebrauch der Dokumentation

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Produkts und enthält wichtige Hinweise zu Betrieb und Service. Die Dokumentation wendet sich an alle Personen, die Montage-, Installations-, Inbetriebnahme- und Servicearbeiten an dem Produkt ausführen.

Die Dokumentation muss in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht werden. Stellen Sie sicher, dass die Anlagen- und Betriebsverantwortlichen, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, die Dokumentation vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich an SEW-EURODRIVE.

1.2 Aufbau der Sicherheitshinweise

1.2.1 Bedeutung der Signalworte

Die folgende Tabelle zeigt die Abstufung und Bedeutung der Signalworte für Sicherheitshinweise, Warnungen vor Sachschäden und weitere Hinweise.

Signalwort	Bedeutung	Folgen bei Missachtung
⚠ **GEFAHR!**	Unmittelbar drohende Gefahr	Tod oder schwere Körperverletzungen
⚠ **WARNUNG!**	Mögliche, gefährliche Situation	Tod oder schwere Körperverletzungen
⚠ **VORSICHT!**	Mögliche, gefährliche Situation	Leichte Körperverletzungen
ACHTUNG!	Mögliche Sachschäden	Beschädigung des Antriebssystems oder seiner Umgebung
HINWEIS	Nützlicher Hinweis oder Tipp: Erleichtert die Handhabung des Antriebssystems.	

1.2.2 Aufbau der abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise

Die abschnittsbezogenen Sicherheitshinweise gelten nicht nur für eine spezielle Handlung, sondern für mehrere Handlungen innerhalb eines Themas. Die verwendeten Piktogramme weisen entweder auf eine allgemeine oder spezifische Gefahr hin.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines abschnittsbezogenen Sicherheitshinweises:

⚠ SIGNALWORT!

Art der Gefahr und ihre Quelle.

Mögliche Folge(n) der Missachtung.

- Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

1.2.3 Aufbau der eingebetteten Sicherheitshinweise

Die eingebetteten Sicherheitshinweise sind direkt in die Handlungsanleitung vor dem gefährlichen Handlungsschritt integriert.

Hier sehen Sie den formalen Aufbau eines eingebetteten Sicherheitshinweises:

- ⚠ **SIGNALWORT!** Art der Gefahr und ihre Quelle.

  Mögliche Folge(n) der Missachtung.

  – Maßnahme(n) zur Abwendung der Gefahr.

1.3 Mängelhaftungsansprüche

Die Einhaltung der Dokumentation ist die Voraussetzung für störungsfreien Betrieb und die Erfüllung eventueller Mängelhaftungsansprüche. Lesen Sie deshalb zuerst das Handbuch, bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Stellen Sie sicher, dass das Handbuch den Anlagen- und Betriebsverantwortlichen sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, in einem leserlichen Zustand zugänglich gemacht wird.

1.4 Haftungsausschluss

Die Beachtung der vorliegenden Dokumentation und der Dokumentationen zu den angeschlossenen Geräten von SEW-EURODRIVE ist Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb und für die Erreichung der angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt SEW-EURODRIVE keine Haftung. Die Sachmängelhaftung ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

1.5 Urheberrechtsvermerk

© 2013 – SEW-EURODRIVE. Alle Rechte vorbehalten.

Jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und sonstige Verwertung sind verboten.

1.6 Mitgeltende Unterlagen

Für die angeschlossenen Geräte gelten folgende Druckschriften und Dokumente:

- Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®"
- Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®"
- Bei Geräten mit funktionaler Sicherheitstechnik ergänzend dazu die passenden Handbücher "Funktionale Sicherheit" oder "Sichere Abschaltung – Auflagen".
- Nur durch Elektrofachpersonal unter Beachtung der gültigen Unfallverhütungsvorschriften sowie der Betriebsanleitungen der angeschlossenen Geräte installieren und in Betrieb nehmen.

1.7 Produktnamen und Warenzeichen

Die in dieser Dokumentation genannten Produktnamen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Titelhalter.

EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

2 Sicherheitshinweise

Die folgenden grundsätzlichen Sicherheitshinweise dienen dazu, Personen- und Sachschäden zu vermeiden. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die grundsätzlichen Sicherheitshinweise beachtet und eingehalten werden. Vergewissern Sie sich, dass Anlagen- und Betriebsverantwortliche, sowie Personen, die unter eigener Verantwortung am Gerät arbeiten, die Betriebsanleitung vollständig gelesen und verstanden haben. Bei Unklarheiten oder weiterem Informationsbedarf wenden Sie sich bitte an SEW-EURODRIVE.

2.1 Vorbemerkungen

Die folgenden Sicherheitshinweise beziehen sich vorrangig auf den Einsatz von MOVIAXIS®-Geräten. Bei der Verwendung von weiteren SEW-Komponenten beachten Sie zusätzlich die Sicherheitshinweise für die jeweiligen Komponenten in den dazugehörigen Dokumentationen.

Berücksichtigen Sie auch die ergänzenden Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln dieser Dokumentation.

HINWEIS

Sie verfügen hiermit über ein Kommunikationssystem, das es ermöglicht, in weiten Grenzen den Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® an Anlagengegebenheiten anzupassen. **Wie bei allen Bussystemen besteht die Gefahr einer von außen (bezogen auf den Servoverstärker) nicht sichtbaren Änderung der Parameter und somit des Geräteverhaltens. Dies kann zu unerwartetem (nicht unkontrolliertem) Systemverhalten führen.**

2.2 Allgemein

Installieren Sie niemals beschädigte Produkte und nehmen Sie diese nicht in Betrieb. Reklamieren Sie Beschädigungen bitte umgehend beim Transportunternehmen.

Während des Betriebes können Mehrachs-Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen entnehmen Sie dieser Dokumentation.

2.3 Zielgruppe

Alle Arbeiten zur Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung sind **von einer Elektrofachkraft** auszuführen (IEC 60364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 60664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Elektrofachkraft im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung müssen von Personen durchgeführt werden, die in geeigneter Weise unterwiesen wurden.

2.4 Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

2.5 Aufstellung/Montage

Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 4 "Montage und Installation".

2.6 Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an Mehrachs-Servoverstärkern, die unter Spannung stehen, sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften, z. B. BGV A3 zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen, z. B. Kabelquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung. Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation – wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen – befinden sich in der Dokumentation der Mehrachs-Servoverstärker. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Mehrachs-Servoverstärkern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

Schutzmaßnahmen und Schutzeinrichtungen müssen den gültigen Vorschriften entsprechen, z. B. EN 60204 oder EN 61800-5-1.

Notwendige Schutzmaßnahme: Erdung des Geräts.

Das Stecken von Leitungen und das Betätigen von Schaltern darf nur in spannungslosem Zustand erfolgen.

2.7 Inbetriebnahme/Betrieb

Sie dürfen die Feldbus-Schnittstelle XFE24A EtherCAT® nur unter Beachtung der gültigen Unfallverhütungsvorschriften und der Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®" installieren und in Betrieb nehmen!

Beachten Sie die Hinweise in Kapitel 5 "Projektierung und Inbetriebnahme EtherCAT®".

3 Einleitung

3.1 Allgemein

3.1.1 Inhalt dieses Handbuchs

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt:

- Die Inbetriebnahme von MOVIAXIS® am EtherCAT®-Feldbussystem.
- Die Konfiguration des EtherCAT®-Masters mittels XML-Dateien.
- Der Betrieb von MOVITOOLS® MotionStudio über EtherCAT®.

3.1.2 Weiterführende Literatur

Für die einfache und effektive Anbindung von MOVIAXIS® an das Feldbussystem EtherCAT® sollten Sie neben diesem Benutzerhandbuch zur Kommunikationsoption XFE24A EtherCAT® folgende weiterführenden Druckschriften zum Thema Feldbus anfordern:

- Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®"
- Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®"

Das Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®" beinhaltet eine Auflistung aller Parameter des Servoverstärkers, die über die verschiedenen Kommunikations-Schnittstellen wie z. B. Systembus und auch über die Feldbus-Schnittstelle gelesen und geschrieben werden können.

3.2 Eigenschaften

Der Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® ermöglicht Ihnen mit der Option XFE24A aufgrund seiner leistungsfähigen universellen Feldbus-Schnittstelle die Anbindung an übergeordnete Automatisierungssysteme über EtherCAT®.

3.2.1 MOVIAXIS® und EtherCAT®

Das für den EtherCAT®-Betrieb zugrunde gelegte Geräteverhalten des Servoverstärkers, das so genannte Geräteprofil, ist feldbusunabhängig und somit einheitlich. Für Sie als Anwender bietet sich dadurch die Möglichkeit, Antriebsapplikationen feldbusunabhängig zu entwickeln. Ein Wechsel von anderen Bussystemen wie z. B. Profibus (Option XFP11A) ist somit leicht möglich.

3.2.2 Zugang zu allen Informationen

Über die EtherCAT®-Kommunikations-Schnittstelle bietet Ihnen MOVIAXIS® einen digitalen Zugang zu allen Antriebsparametern und Funktionen. Die Steuerung des Servoverstärkers erfolgt über die schnellen, zyklischen Prozessdaten. Über diesen Prozessdatenkanal haben Sie die Möglichkeit, neben der Vorgabe von Sollwerten (z. B. Solldrehzahl, Integratorzeit für Hoch-/Tieflauf usw.) auch verschiedene Antriebsfunktionen, wie beispielsweise Freigabe, Reglersperre, Normalhalt, Schnellstopp usw., auszulösen. Gleichzeitig können Sie über diesen Kanal auch Istwerte vom Servoverstärker zurücklesen, wie beispielsweise Ist-Drehzahl, Strom, Gerätezustand, Fehlernummer oder auch Referenzmeldungen.

3.2.3 Zyklischer Datenaustausch über EtherCAT®

Der Prozessdatenaustausch zwischen dem EtherCAT®-Master und dem Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® erfolgt in der Regel zyklisch. Die Zykluszeit wird bei der Projektierung des EtherCAT®-Masters festgelegt.

3.2.4 Azyklischer Datenaustausch über EtherCAT®

Nach der EtherCAT®-Spezifikation werden azyklische READ- / WRITE-Dienste eingeführt, die zusammen mit den Telegrammen im laufenden zyklischen Busbetrieb übertragen werden, ohne dass die Prozessdaten-Kommunikation über EtherCAT® in ihrer Performance beeinträchtigt wird.

Der Lese- und Schreibzugriff auf die Antriebsparameter wird über SDO-Dienste (**S**ervice **D**ata **O**bjects) ermöglicht, die nach CoE (**C**AN application protocol **o**ver **E**therCAT®) oder über VoE-Dienste (**V**endorspecific **o**ver **E**therCAT®) implementiert sind.

Dieser Parameter-Datenaustausch erlaubt Ihnen Applikationen, bei denen alle wichtigen Antriebsparameter im übergeordneten Automatisierungsgerät abgelegt sind, so dass keine manuelle Parametrierung am Servoverstärker selbst erfolgen muss.

3.2.5 Konfiguration der EtherCAT®-Kommunikationsoption

Generell ist die EtherCAT®-Kommunikationsoption so konzipiert, dass alle feldbusspezifischen Einstellungen im Hochlauf des EtherCAT®-Systems erfolgen. Dadurch kann der Servoverstärker in kürzester Zeit in die EtherCAT®-Umgebung integriert und eingeschaltet werden.

3.2.6 Überwachungsfunktionen

Der Einsatz eines Feldbussystems erfordert für die Antriebstechnik zusätzliche Überwachungsfunktionen wie z. B. die zeitliche Überwachung des Feldbusses (Feldbus-Timeout) oder auch Schnellstopp-Konzepte. Die Überwachungsfunktionen von MOVIAXIS® können Sie beispielsweise gezielt auf Ihre Anwendung abstimmen. Sie können z. B. bestimmen, welche Fehlerreaktion der Servoverstärker im Busfehlerfall auslösen soll. Für viele Applikationen wird ein Schnellstopp sinnvoll sein, Sie können aber auch andere Fehlerreaktionen einstellen. Da die Funktionalität der Steuerklemmen auch im Feldbusbetrieb gewährleistet ist, können Sie feldbusunabhängige Schnellstopp-Konzepte nach wie vor über die Klemmen des Servoverstärkers realisieren.

3.2.7 Diagnose

Für Inbetriebnahme und Service bietet Ihnen der Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® zahlreiche Diagnosemöglichkeiten. Mit dem integrierten Feldbusmonitor können Sie beispielsweise sowohl die von der übergeordneten Steuerung gesendeten Sollwerte als auch die Istwerte kontrollieren.

3.2.8 PDO-Editor

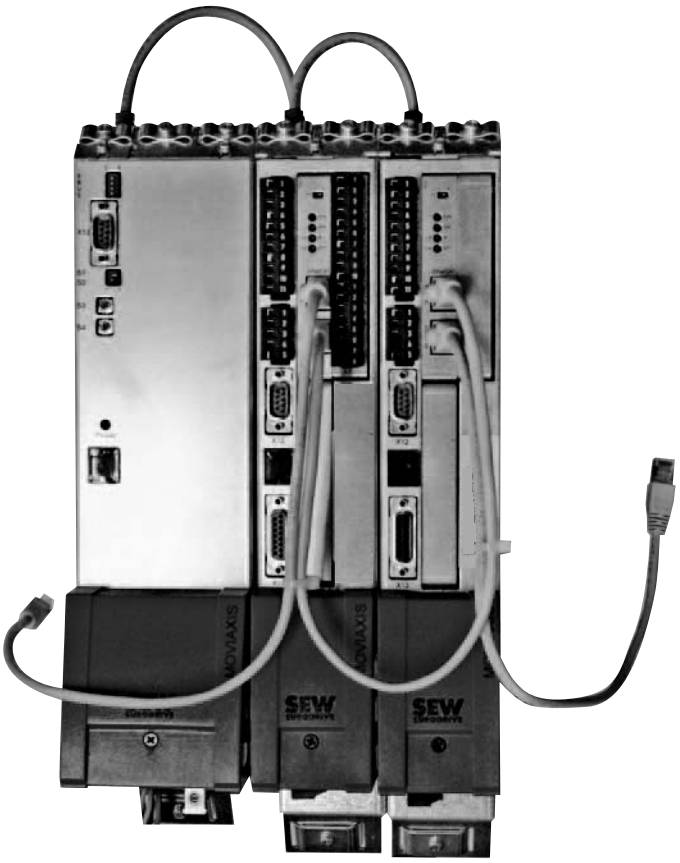
Darüber hinaus erhalten Sie zahlreiche Zusatzinformationen über den Zustand des gesamten Prozessdatenflusses. Der PDO-Editor bietet Ihnen zusammen mit der PC-Software MOVITOOLS® MotionStudio eine komfortable Diagnosemöglichkeit, die neben der Einstellung aller Antriebsparameter (einschließlich der Feldbus-Parameter) auch eine detaillierte Anzeige der Informationen zum Feldbus- und Gerätezustand ermöglicht.

4 Montage- und Installationshinweise

4.1 Voraussetzung

Für den Betrieb mit dem EtherCAT®-Bussystem dürfen nur MOVIAXIS®-Geräte verwendet werden, bei denen folgende Kriterien zutreffen:

- Die Kennung "XFE24A" ist auf dem Typenschild,
- die Komponente XFE24A ist bereits werksseitig eingebaut. Informationen zu den Optionskarten-Steckplätzen finden Sie in der Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®".



6827866763

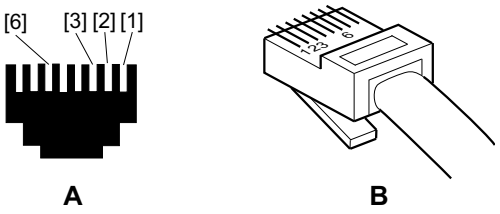
HINWEIS

Für die Installation des EtherCAT®-Busses können marktübliche Kabel verwendet werden, die für EtherCAT®-Bussysteme spezifiziert sind.

Die EtherCAT®-Kabel gehören nicht zum Lieferumfang von SEW-EURODRIVE.

4.2 Steckerbelegung

Verwenden Sie vorkonfektionierte, geschirmte RJ45-Steckverbinder nach IEC 11801, Ausgabe 2.0, Kategorie 5.



6828323851

A = Ansicht von vorn
B = Ansicht von hinten
[1] Pin 1 TX+ Transmit Plus
[2] Pin 2 TX– Transmit Minus
[3] Pin 3 RX+ Receive Plus
[6] Pin 6 RX– Receive Minus

4.2.1 Verbindung XFE24A – EtherCAT®

Die Option XFE24A ist für eine linienförmige Busstruktur mit zwei RJ45-Steckern ausgestattet. Der EtherCAT®-Master wird (ggf. über weitere EtherCAT®-Slaves) mit einer geschirmten Twisted-Pair-Leitung an X30IN (RJ45) angeschlossen. Weitere EtherCAT®-Geräte werden dann über X31OUT (RJ45) angeschlossen.

HINWEIS

Gemäß IEC 802.3 beträgt die maximale Leitungslänge für 100 MBaud-Ethernet 100 m (100BaseT) z. B. zwischen zwei XFE24A.

4.3 Buskabel schirmen und verlegen

Verwenden Sie ausschließlich geschirmte Kabel und Verbindungselemente, die auch die Anforderungen der Kategorie 5, Klasse D nach IEC11801 Ausgabe 2.0 erfüllen.

Eine fachgerechte Schirmung des Buskabels dämpft die elektrischen Einstreuungen, die in industrieller Umgebung auftreten können. Mit den folgenden Maßnahmen erreichen Sie die besten Eigenschaften der Schirmung:

- Ziehen Sie Befestigungsschrauben von Steckern, Modulen und Potenzialausgleichs-Leitungen handfest an.
- Verwenden Sie ausschließlich Stecker mit Metallgehäuse oder metallisiertem Gehäuse.
- Schließen Sie die Schirmung im Stecker großflächig an.
- Legen Sie die Schirmung der Buskabel beidseitig auf.
- Verlegen Sie die Signal- und Buskabel nicht parallel zu Leistungskabeln (Motorleitungen), sondern möglichst in getrennten Kabelkanälen.
- Verwenden Sie in industrieller Umgebung metallische, geerdete Kabelpritschen.
- Führen Sie Signalkabel und den zugehörigen Potenzialausgleich, soweit erforderlich, in geringem Abstand zueinander auf kürzestem Weg.
- Vermeiden Sie die Verlängerung von Buskabel über Steckverbinder.

- Führen Sie die Buskabel eng an vorhandenen Masseflächen entlang.

HINWEIS

Bei Erdpotenzialschwankungen kann über den beidseitig angeschlossenen und mit dem Erdpotenzial (PE) verbundenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen. Sorgen Sie in diesem Fall für einen ausreichenden Potenzialausgleich gemäß den einschlägigen VDE-Bestimmungen.

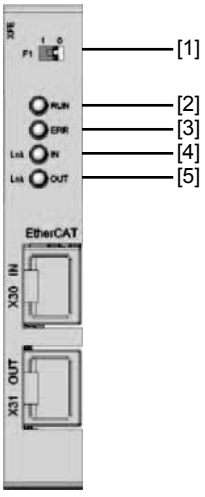
4.4 Busabschluss

Ein Busabschluss (z. B. mit Bus-Abschlusswiderständen) ist nicht notwendig. Wenn an einem EtherCAT®-Device kein Folgegerät angeschlossen ist, wird dies automatisch erkannt.

4.5 Stationsadresse einstellen

EtherCAT®-Devices von SEW-EURODRIVE haben keine am Gerät einstellbare Adresse. Sie werden über die Position in der Busstruktur erkannt und bekommen dann vom EtherCAT®-Master eine Adresse zugeteilt. Diese kann mit Hilfe von MOVITOOLS® MotionStudio oder dem Index 8454.0 angezeigt werden.

4.6 Betriebsanzeigen der Option XFE24A



6830104715

[1] Schalter F1 (ohne Funktion)
[2] LED RUN; Farbe: grün/orange
[3] LED ERR; Farbe: rot
[4] LED Link IN; Farbe: grün
[5] LED Link OUT; Farbe: grün

4.6.1 LED RUN (grün/orange)

Die LED **RUN** (grün/orange) signalisiert den Zustand der XFE24A.

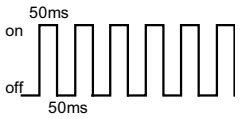
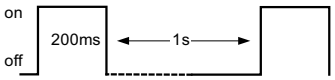
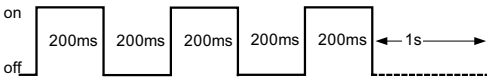
Status	Zustand	Beschreibung
Aus	INIT	Die Option XFE24A befindet sich im Zustand INIT.
Grün blinkend	PRE-OPERATIONAL	Mailbox-Kommunikation ist möglich, aber keine Prozessdaten-Kommunikation.
Einmaliges Aufleuchten (grün)	SAFE-OPERATIONAL	Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation ist möglich. Die Slave-Ausgänge werden noch nicht ausgegeben.
Grün	OPERATIONAL	Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation ist möglich.
Grün flimmernd	INITIALISATION oder BOOTSTRAP	Die Option XFE24A fährt gerade hoch und hat den Zustand INIT noch nicht erreicht. Die Option XFE24A befindet sich im Zustand BOOTSTRAP. Die Firmware wird gerade heruntergeladen.
Orange blinkend	NOT CONNECTED	Die Option XFE24A wurde nach dem Einschalten noch nicht von einem EtherCAT®-Master angesprochen.

4.6.2 LED ERR (rot)

Die LED **ERR** (rot) zeigt Fehler am EtherCAT® an.

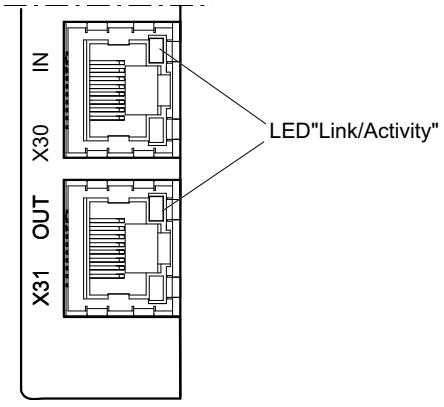
Status	Fehler	Beschreibung
Aus	Kein Fehler	Die EtherCAT®-Kommunikation der Option XFE24A befindet sich im Arbeitszustand.
Flimmernd	Boot-Fehler	Ein Boot-Fehler wurde festgestellt. Der Zustand INIT wurde erreicht, aber der Parameter "Change" im AL-Statusregister ist auf "0x01:change/error" gesetzt.
Blinkend	Ungültige Konfiguration	Allgemeiner Konfigurationsfehler.
Einmaliges Aufleuchten	Unaufgeforderte Zustandsänderung	Die Slave-Anwendung hat den EtherCAT®-Zustand selbsttätig verändert. Der Parameter "Change" im AL-Statusregister ist auf "0x01:change/error" gesetzt.
Zweimaliges Aufleuchten	Timeout des Anwendungs-Watchdogs	Bei der Anwendung ist ein Watchdog Timeout erfolgt.
Dreimaliges Aufleuchten	Reserviert	-
Viermaliges Aufleuchten	Reserviert	-
Ein	PDI Watchdog Timeout	Es erfolgte ein PDI Watchdog Timeout.

Definition der Anzeigezustände

Anzeige	Definition	Zeitlicher Verlauf
Ein	Die Anzeige ist permanent eingeschaltet.	
Aus	Die Anzeige ist permanent ausgeschaltet.	
Flimmernd	Die Anzeige wechselt zwischen Ein und Aus im Gleichtakt mit einer Frequenz von 10 Hz.	 3013055499
Einmaliges Flackern	Die Anzeige flackert einmal kurz auf, danach folgt eine Aus-Phase.	3013416843
Blinkend	Die Anzeige wechselt zwischen Ein und Aus im Gleichtakt mit einer Frequenz von 2.5 Hz (200 ms eingeschaltet, 200 ms ausgeschaltet).	3013456907
Einmaliges Aufleuchten	Die Anzeige leuchtet einmal kurz auf (200 ms), danach folgt eine längere Aus-Phase (1000 ms).	 3013459851
Zweimaliges Aufleuchten	Die Anzeige leuchtet zweimal hintereinander kurz auf, danach folgt eine Aus-Phase.	3013463435
Dreimaliges Aufleuchten	Die Anzeige leuchtet dreimal hintereinander kurz auf, danach folgt eine Aus-Phase.	 3013466379
Viermaliges Aufleuchten	Die Anzeige leuchtet viermal hintereinander kurz auf, danach folgt eine Aus-Phase.	3014762123

4.6.3 LED Link/Activity (grün)

Jeder EtherCAT®-Anschluss für ankommende EtherCAT®-Kabel (X30 IN) und weiterführende EtherCAT®-Kabel (X31 OUT) verfügt über eine LED "Link/Activity". Sie zeigen an, ob die EtherCAT®-Verbindung zum Vorgängergerät oder zum nachfolgenden Gerät vorhanden und aktiv ist.



6783085451

5 Projektierung und Inbetriebnahme

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Projektierung des EtherCAT®-Masters und zur Inbetriebnahme des Servoverstärkers für den Feldbusbetrieb.

HINWEIS

Auf der SEW-Homepage (http://sew-eurodrive.de) finden Sie in der Rubrik "Software" die aktuelle Version der XML-Datei für die XFE24A.

5.1 Gültigkeit der XML-Datei für die XFE24A

Die XML-Datei wird für den Einsatz der XFE24A als Feldbusoption in MOVIAXIS® benötigt.

HINWEIS

Die Einträge in der XML-Datei dürfen nicht verändert oder ergänzt werden. Für Fehlfunktionen des Servoverstärkers aufgrund einer modifizierten XML-Datei kann keine Haftung übernommen werden!

5.2 Projektierung des EtherCAT®-Masters für MOVIAXIS® mit XML-Datei

5.2.1 XML-Datei für den Betrieb mit MOVIAXIS®

Für die Projektierung des EtherCAT®-Masters steht eine XML-Datei (SEW_XFE24A.XML) zur Verfügung. Kopieren Sie diese Datei in ein spezielles Verzeichnis Ihrer Projektierungssoftware.

Die detaillierte Vorgehensweise können Sie den Handbüchern der entsprechenden Projektierungssoftware entnehmen.

Die von der EtherCAT®-Technology Group (ETG) standardisierten XML-Dateien können von allen EtherCAT®-Mastern gelesen werden.

5.2.2 Vorgehensweise zur Projektierung

Zur Projektierung von MOVIAXIS® mit EtherCAT®-Feldbus-Schnittstelle gehen Sie so vor:

1. Installieren (kopieren) Sie die XML-Datei entsprechend den Vorgaben Ihrer Projektierungssoftware. Nach ordnungsgemäßer Installation erscheint das Gerät bei den Slave-Teilnehmern (unter SEW-EURODRIVE → Drives) mit der Bezeichnung *MOVIAXIS+XFE24A*.
2. Über den Menüpunkt [Einfügen] können Sie das Gerät in die EtherCAT®-Struktur einfügen. Die Adresse wird automatisch vergeben. Zur leichteren Identifizierung können Sie das Gerät mit einem Namen versehen.
3. Wählen Sie die für Ihre Applikation erforderliche Prozessdaten-Konfiguration aus (siehe Kapitel "PDO-Konfiguration für den Betrieb im MOVIAXIS®").
4. Verknüpfen Sie die E/A- bzw. Peripheriedaten mit den Ein- und Ausgangsdaten des Applikationsprogramms.

Nach der Projektierung können Sie die EtherCAT®-Kommunikation starten. Die LEDs RUN und ERR signalisieren Ihnen den Kommunikationsstatus der XFE24A (siehe Kapitel "Betriebsanzeigen der Option XFE24A" und Kapitel "Fehlerdiagnose").

5.2.3 PDO-Konfiguration für den Betrieb im MOVIAXIS®

EtherCAT® verwendet in der Variante CoE (CAN application protocol over EtherCAT®) die im CANopen-Standard definierten Prozessdatenobjekte (PDO) für die zyklische Kommunikation zwischen Master und Slave. CANopen-konform wird unterschieden zwischen den Prozessdatenobjekten Rx (Receive) und Tx (Transmit).

Rx-Prozessdaten-objekte

Rx-Prozessdatenobjekte (Rx-PDO) werden vom EtherCAT®-Slave empfangen. Sie transportieren Prozess-Ausgangsdaten (Steuerwerte, Sollwerte, digitale Ausgangssignale) vom EtherCAT®-Master zum EtherCAT®-Slave.

Tx-Prozessdaten-objekte

Tx-Prozessdatenobjekte (TX-PDO) werden vom EtherCAT®-Slave an den EtherCAT®-Master zurückgesendet. Sie transportieren Prozess-Eingangsdaten (Istwerte, Status, digitale Eingangsinformationen usw.).

Für die Kommunikation mit MOVIAXIS® über die XFE24A steht ein PDO-Typ für die zyklischen Prozess-Eingangs- und -Ausgangsdaten zur Verfügung.

- *OutputData1* (Standard 16 PO)

  Statisches PDO mit 16 zyklischen Prozess-Ausgangsdatenworten, die fest mit den Standardprozessdaten des MOVIAXIS® verknüpft sind (siehe Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®").

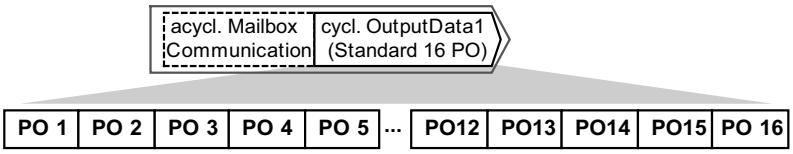
- *InputData1* (Standard 16 PI)

  Statisches PDO mit 16 zyklischen Prozess-Eingangsdatenworten, die fest mit den Standardprozessdaten des MOVIAXIS® verknüpft sind (siehe Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®").

Liste der möglichen Prozessdatenobjekte (PDO) für XFE24A MOVIAXIS®

Index	Größe	Name	Mapping	Sync-Manager	Sync-Unit
1600hex (5632dez)	32 Byte	OutputData1 (Standard 16 PO)	fixer Inhalt	2	0
1A00hex (6656dez)	32 Byte	InputData1 (Standard 16 PI)	fixer Inhalt	3	0

Statisches PDO für 16 zyklische Prozessdatenworte



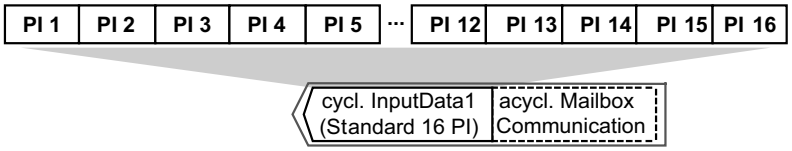
6905413515

Die mit *OutputData1* transportierten Prozess-Ausgangsdaten sind gemäß folgender Tabelle fest zugeordnet. Die Prozess-Ausgangsdaten PO1 – PO16 können über den PDO-Editor im Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® mit verschiedenen Prozessdaten (Steuerworte, Sollwerte) verknüpft werden (siehe Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®").

Belegung der fest konfigurierten Prozess-Ausgangsdaten für PDO OutputData 1

Index.Subindex	Offset im PDO	Name	Datentyp	Größe in Byte
3DB8.0hex (15800.0dez)	0.0	PO1	UINT	2
3DB9.0hex (15801.0dez)	2.0	PO2	UINT	
3DBA.0hex (15802.0dez)	4.0	PO3	UINT	
3DBB.0hex (15803.0dez)	6.0	PO4	UINT	
3DBC.0hex (15804.0dez)	8.0	PO5	UINT	
3DBD.0hex (15805.0dez)	10.0	PO6	UINT	
3DBE.0hex (15806.0dez)	12.0	PO7	UINT	
3DBF.0hex (15807.0dez)	14.0	PO8	UINT	
3DC0.0hex (15808.0dez)	16.0	PO9	UINT	
3DC1.0hex (15809.0dez)	18.0	PO10	UINT	
3DC2.0hex (15810.0dez)	20.0	PO11	UINT	
3DC3.0hex (15811.0dez)	22.0	PO12	UINT	
3DC4.0hex (15812.0dez)	24.0	PO13	UINT	
3DC5.0hex (15813.0dez)	26.0	PO14	UINT	
3DC6.0hex (15814.0dez)	28.0	PO15	UINT	
3DC7.0hex (15815.0dez)	30.0	PO16	UINT	

Belegung der fest konfigurierten Prozess-Eingangsdaten für PDO InputData 1



6906082699

Die mit *InputData1* transportierten Prozess-Eingangsdaten sind gemäß folgender Tabelle fest zugeordnet. Die Prozess-Eingangsdaten PI1 – PI16 können über den PDO-Editor im Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS® mit verschiedenen Prozessdaten (Statusworte, Istwerte) verknüpft werden (siehe Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®").

Index.Subindex	Offset im PDO	Name	Datentyp	Größe in Byte
3E1C.0hex (15900.0dez)	0.0	PI1	UINT	2
3E1D.0hex (15901.0dez)	2.0	PI2	UINT	
3E1E.0hex (15902.0dez)	4.0	PI3	UINT	
3E1F.0hex (15903.0dez)	6.0	PI4	UINT	
3E20.0hex (15904.0dez)	8.0	PI5	UINT	
3E21.0hex (15905.0dez)	10.0	PI6	UINT	
3E22.0hex (15906.0dez)	12.0	PI7	UINT	
3E23.0hex (15907.0dez)	14.0	PI8	UINT	
3E24.0hex (15908.0dez)	16.0	PI9	UINT	
3E25.0hex (15909.0dez)	18.0	PI10	UINT	
3E26.0hex (15910.0dez)	20.0	PI11	UINT	
3E27.0hex (15911.0dez)	22.0	PI12	UINT	
3E28.0hex (15912.0dez)	24.0	PI13	UINT	
3E29.0hex (15913.0dez)	26.0	PI14	UINT	
3E2A.0hex (15914.0dez)	28.0	PI15	UINT	
3E2B.0hex (15915.0dez)	30.0	PI16	UINT	

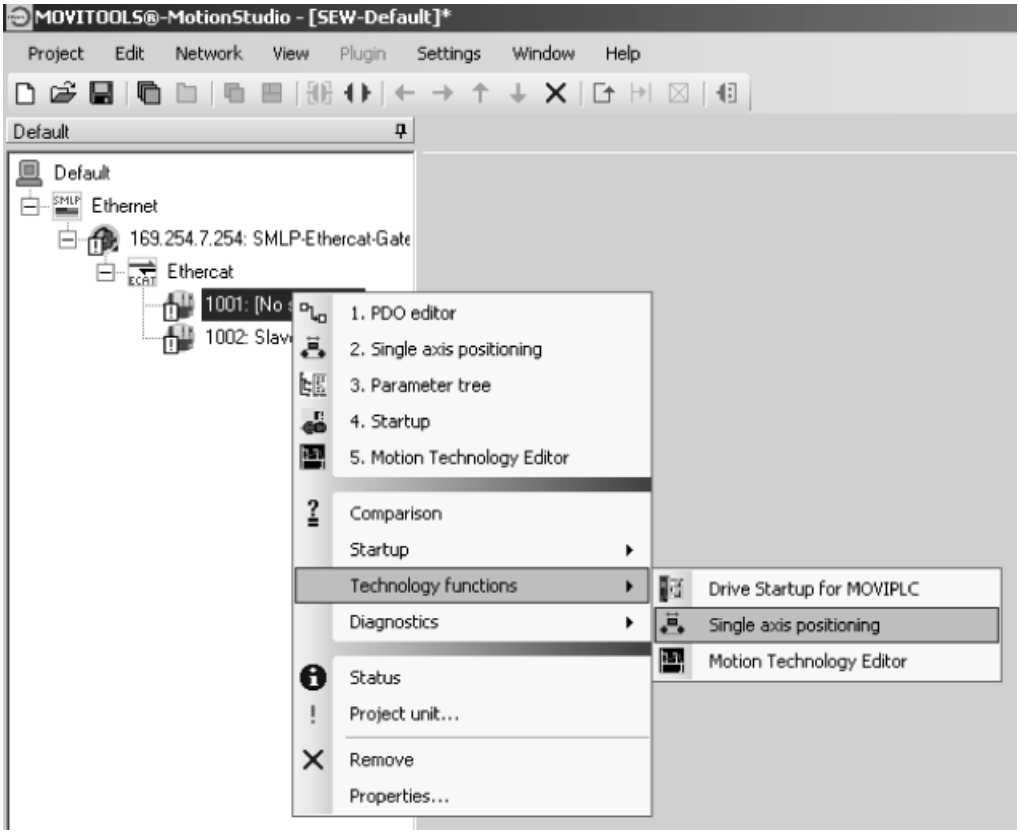
5.3 Einstellungen am MOVIAXIS® am Beispiel der Einachspositionierung

5.3.1 Einstellungen mit Software-Assistent

Für den einfachen Feldbusbetrieb sind die folgenden Vorbereitungen und Einstellungen erforderlich.

- Führen Sie zuerst die Motorinbetriebnahme durch. Die Motoreninbetriebnahme ist in der Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®" ausführlich beschrieben.
- Die Einstellungen aller Kommunikationsparameter und die PDO-Konfiguration führen Sie mit dem "Technologie-Editor Einachspositionierung" (Single axis positioning) durch, sehen Sie hierzu Handbuch "Technologie-Editor Einachspositionierung".

  Für den Positionierbetrieb über die Prozessdaten-Schnittstelle wird empfohlen, alle erforderlichen Parametereinstellungen und Prozessdaten-Konfigurationen mit dem grafischen Software-Assistenten "Single axis positioning" durchzuführen, sehen Sie hierzu Handbuch "Technologie-Editor Einachspositionierung".

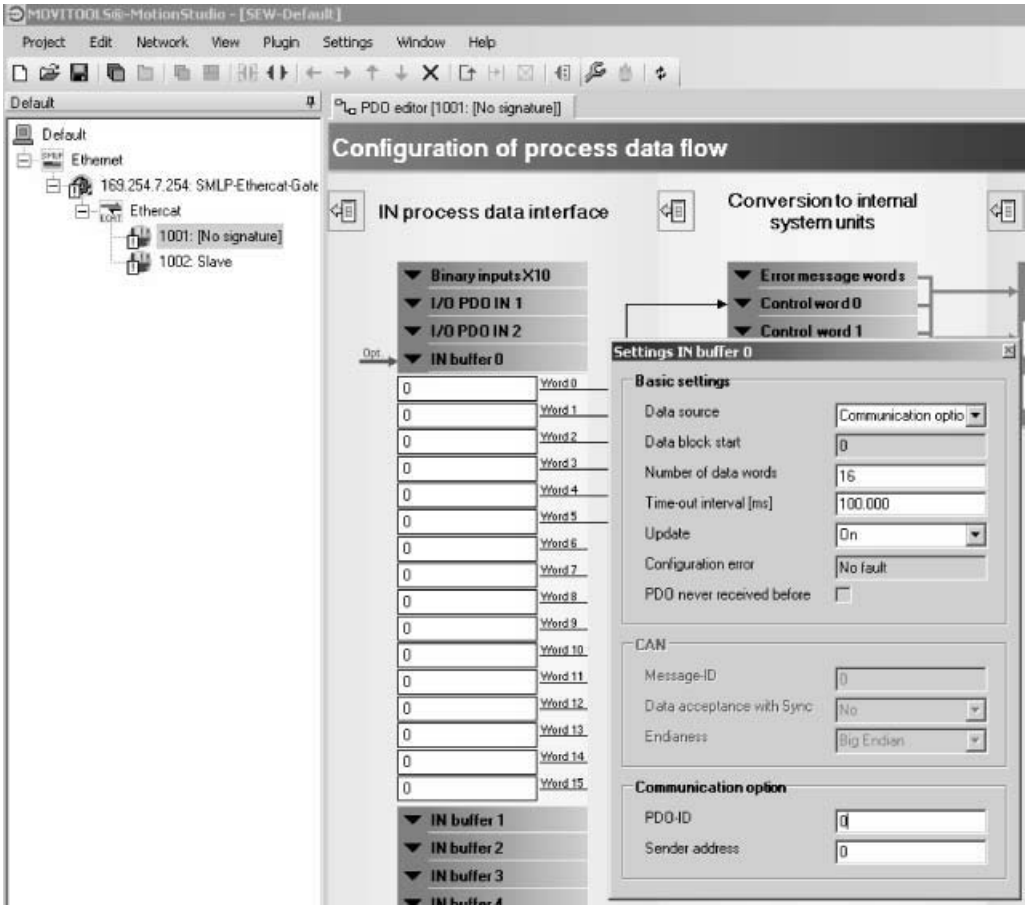


6834008971

5.3.2 Manuelle Einstellungen

Manuelle Einstellungen der Kommunikationseinstellungen und PDO-Konfigurationen:

- Starten Sie den PDO-Editor.



6833792395

- Für den Betrieb mit einem EtherCAT®-Bussystem muss ein freier "IN buffer" (z. B. IN buffer 0) für den EtherCAT®-Betrieb konfiguriert werden:
  - Number of data words: **16** bei Firmware-Status 21

    0 ... 15 bei Firmware-Status 22 oder höher

    Bei EtherCAT® mit MOVIAXIS® werden immer 16 Datenworte übertragen.

    "Number of data words" legt fest, wie viele Datenworte von den 16 übertragenen genutzt werden.
  - Timeout intervall

    Hier kann die Überwachungszeit für den "IN buffer" eingestellt werden. Überschreitet die Prozessdaten-Kommunikation die eingestellte Zeit, wird die Fehlermeldung 67 "Fehler PDO Timeout" erzeugt.

    Einstellbereich 0... 20....100000 ms (0 ms entspricht deaktiviert, Standard 100 ms).
  - Update: **On**

    Aktualisierung der Prozessdaten.

HINWEIS

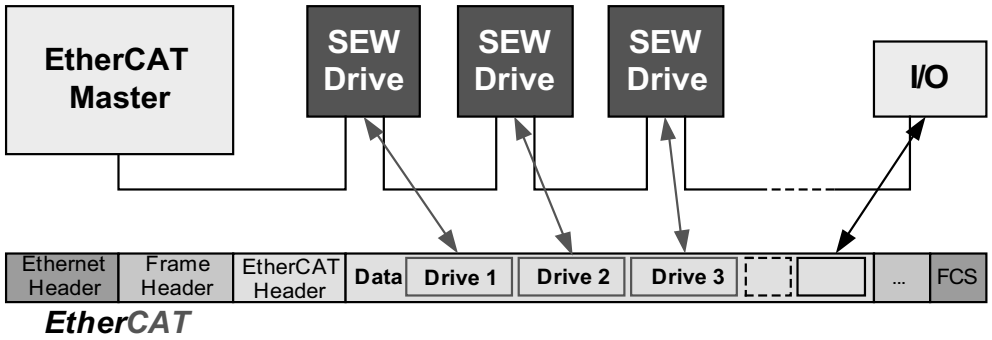
Aus sicherheitstechnischen Gründen muss der Servoverstärker MOVIAXIS® zur Steuerung über das EtherCAT®-Bussystem zusätzlich auch klemmenseitig freigegeben werden. Hierzu muss der Eingang DI00 (Funktion „Endstufenfreigabe“) mit DC +24 V beschaltet werden. Die Vorgehensweise zur kompletten Inbetriebnahme des Servoverstärkers MOVIAXIS® mit EtherCAT®-Anbindung ist in der Betriebsanleitung "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®" beschrieben.

6 Betriebsverhalten am EtherCAT®

Dieses Kapitel beschreibt das prinzipielle Verhalten des Servoverstärkers am EtherCAT® bei Ansteuerung über die fest konfigurierten Prozessdatenobjekte (PDO) für Feldbus-Kommunikation.

6.1 Steuerung des Mehrachs-Servoverstärkers MOVIAXIS®

Die Steuerung des Mehrachs-Servoverstärkers MOVIAXIS® erfolgt über die fest konfigurierten PDO, die 16 E/A-Worte lang sind. Diese Prozessdatenworte werden beim Einsatz eines EtherCAT®-Masters direkt im Prozessabbild abgebildet und können so direkt vom Steuerungsprogramm angesprochen werden.



3008266251

HINWEIS

Nähere Information zur Steuerung über den Prozessdatenkanal, insbesondere zur Konfiguration des Steuer- und Statuswortes, entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung und dem Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®".

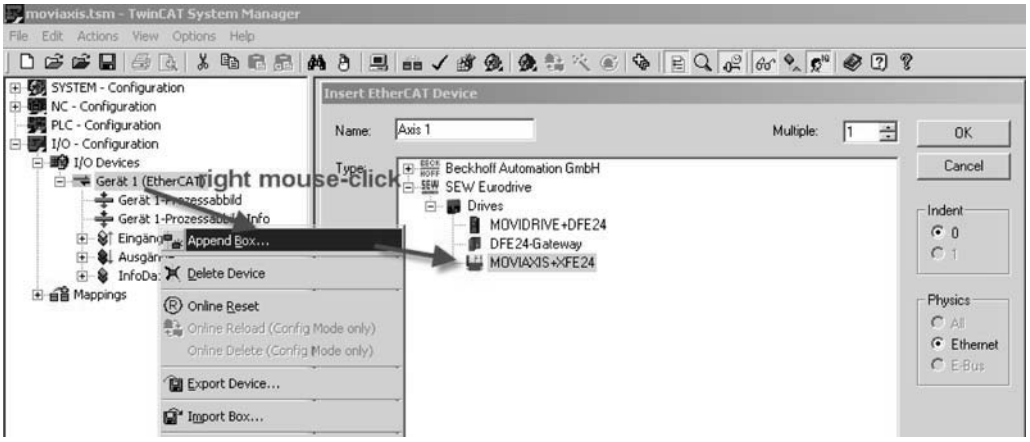
HINWEIS

Für den ordnungsgemäßen Betrieb synchronisierter Anwendungen sind je nach Synchronisationsmechanismus Timing-Voraussetzungen durch den Master einzuhalten:

- Synchronisation über Distributed Clock (DC):
  Das Prozessdaten-Telegramm muss kurz vor dem DC eintreffen. Die Firma Beckhoff empfiehlt eine maximale Zeit von 10 % (bezogen auf den DC-Zyklus) vor dem DC.
- Synchronisation über synchronisierte Prozessdaten:
  Das Servosystem MOVIAXIS® toleriert einen maximalen Jitter des EtherCAT®-Prozessdaten-Telegramms (u. a. Sollwerte des Masters) von ± 40 µs. Wird diese Jitter-Grenze überschritten, kann eine synchrone Bearbeitung nicht mehr gewährleistet werden. Bei Problemen überprüfen Sie bitte die Synchronisationsqualität Ihres EtherCAT®-Masters.

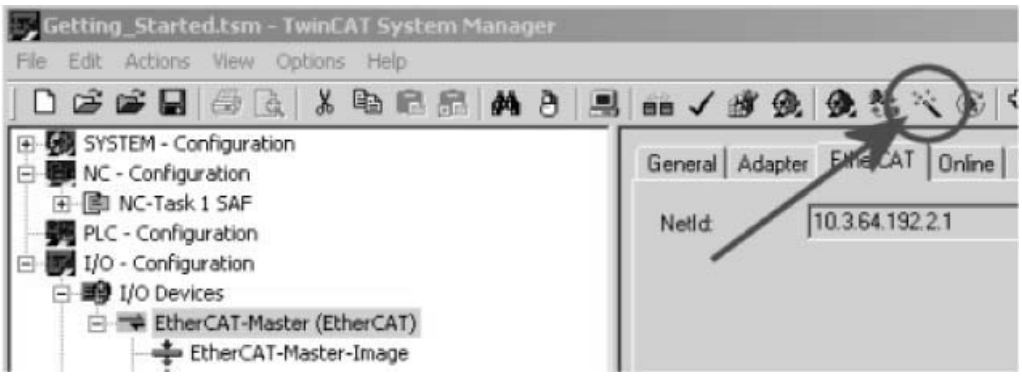
6.1.1 Steuerungsbeispiel in TwinCAT mit MOVIAXIS®

Nachdem die Datei *SEW_XFE24A.xml* in das TwinCAT-Unterverzeichnis "\IO\EtherCAT" kopiert wurde, können Sie im "offline mode" ein MOVIAXIS® über "Box einfügen" in die EtherCAT®-Struktur einfügen (siehe folgendes Bild).



6813851275

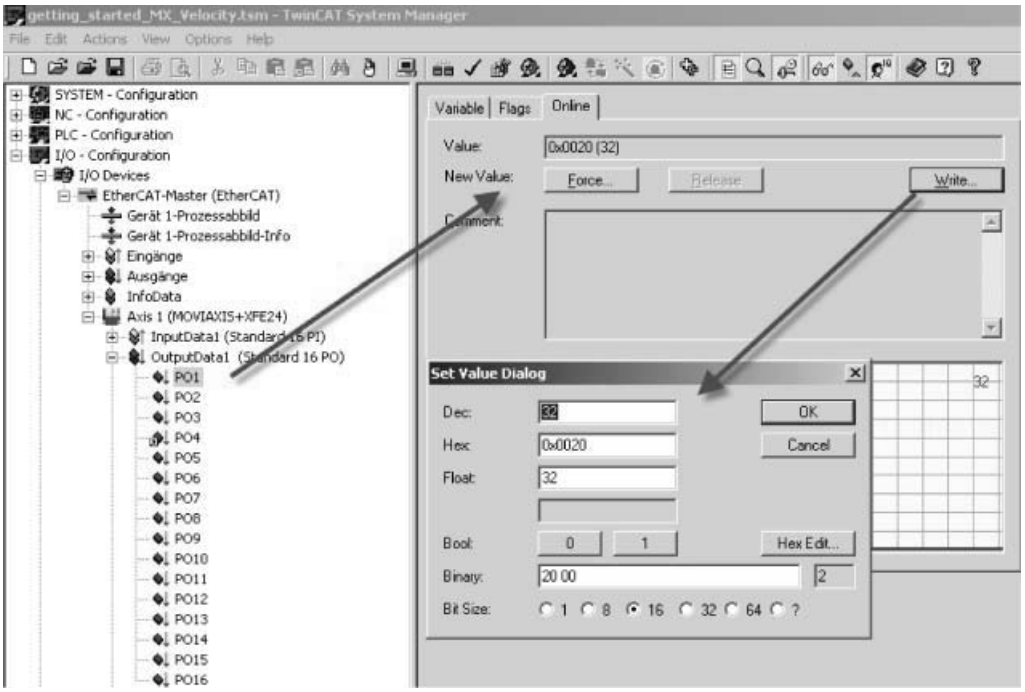
Im "online mode" (d. h. verbunden mit dem EtherCAT®-Strang) können Sie mit dem Symbol "Suche nach Geräten" den EtherCAT®-Strang nach angeschlossenen MOVIAXIS® durchsuchen (siehe folgendes Bild).



6813854987

Für einfache Feldbusfunktionalität müssen nicht unbedingt NC-Achsen für jedes gefundene Gerät angelegt werden.

Nun können Sie bis zu 16 Prozessdatenworte mit dem SPS-Programm verknüpfen oder, wie im folgenden Bild gezeigt, zum Testen von Hand beschreiben.



6813902347

Markieren Sie zunächst die Prozess-Ausgangsdaten PO1. Im folgenden Fenster wählen Sie die Registerkarte "Online". Klicken Sie auf die Schaltfläche "Write". Das Fenster "Set Value Dialog" wird aufgerufen. Geben Sie hier Ihre Daten im Feld "Dec" oder "Hex" ein. Verfahren Sie in gleicher Weise mit den Prozess-Ausgangsdaten PO2.

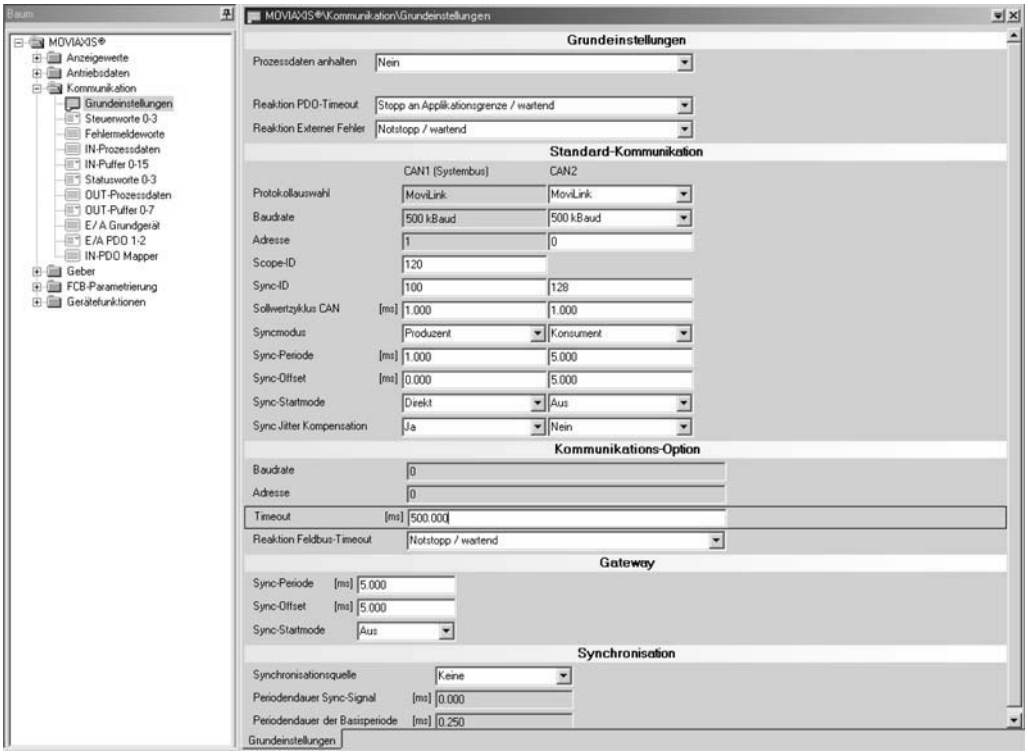
6.1.2 EtherCAT® Timeout-Überwachung (MOVIAXIS®)

Mit dem Parameter "Kommunikation\Grundeinstellungen\Kommunikations-Option" kann die Überwachungszeit für die EtherCAT®-Optionskarte XFE24A eingestellt werden. Beim Überschreiten dieser Überwachungszeit während der Prozessdaten-Kommunikation wird eine Fehlermeldung erzeugt, siehe Fehlerreaktion Kapitel 6.1.3.

Parametereinstellung Timeout: 0 ... 100 ... 650000 ms.

HINWEIS

Bis zu einem Firmware-Status 21.5 wird die Einstellung von 1000 ms empfohlen.

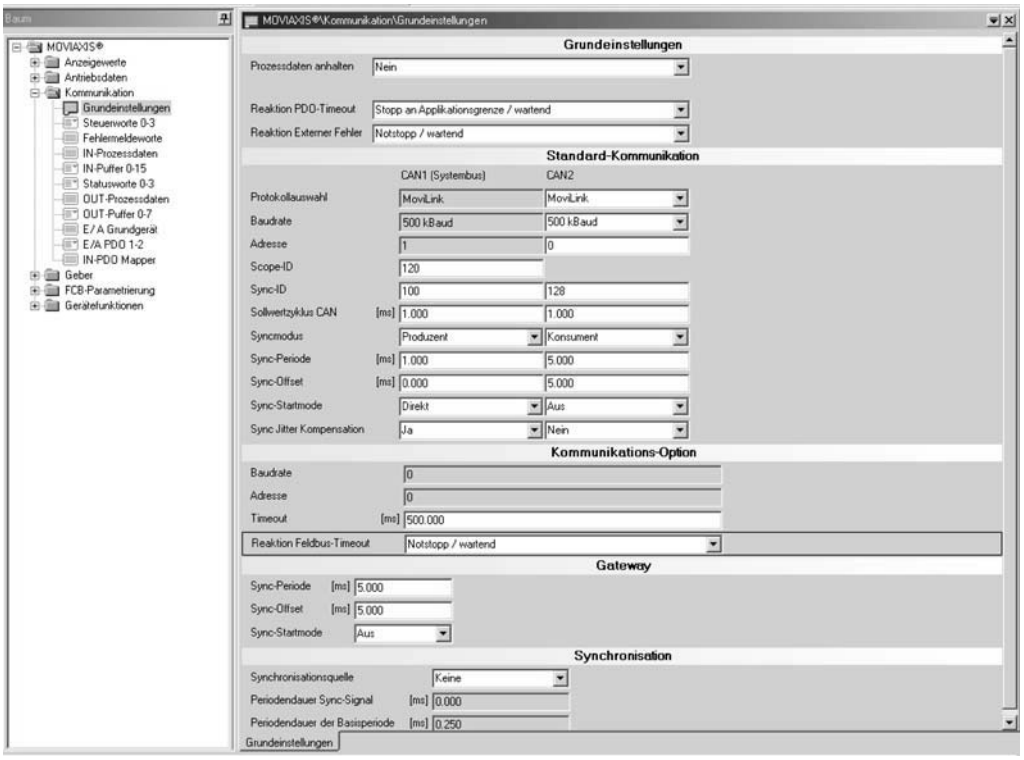


6862354571

6.1.3 Reaktion Feldbus-Timeout

Mit der Reaktion "Feldbus-Timeout" wird die Fehlerreaktion parametriert, die über die "Feldbus-Timeout-Überwachung" ausgelöst wird. Die hier parametrierte Einstellung sollte zur Projektierung des Mastersystems passen.

Die Standardeinstellung der Reaktion "Feldbus-Timeout" ist: **Notstopp/wartend**.



6871919883

Wertebereich:

- 0 = Keine Reaktion
- 1 = Nur Anzeigen
- 2 = Endstufensperre / verriegelt
- 3 = Stopp an Notstoppgrenze / verriegelt
- 5 = Endstufensperre / wartend
- 6 = Stopp an Notstoppgrenze / wartend
- 8 = Stopp an Applikationsgrenze / wartend
- 9 = Stopp an Applikationsgrenze / verriegelt
- 10 = Stopp an Systemgrenze / wartend
- 11 = Stopp an Systemgrenze / verriegelt

Die Reaktion Feldbus-Timeout stellt die Fehlerreaktion bei Ausfall eines erwarteten Prozessdatums im IN-Puffer ein. Bevor die Fehlermeldung kommt, wurde das Prozessdatum aber schon einmal empfangen und ist dann ausgeblieben. Nach einem Reset steht die Achse im Zustand C3 "warten auf Prozessdaten" (keine Fehler, sondern ein Zustand).

6.2 Parametrierung über EtherCAT®

Der Zugriff auf die Antriebsparameter erfolgt bei EtherCAT® über die in CoE (CAN application protocol over EtherCAT®) üblichen SDO-Dienste READ und WRITE.

HINWEIS

Über VoE- (Vendor specific over EtherCAT®) Dienste kann MOVITOOLS® MotionStudio auf alle Gerätefunktionen zugreifen.

6.2.1 SDO-Dienste READ und WRITE

Je nach EtherCAT®-Master oder Projektierungsumgebung ist die Anwenderschnittstelle unterschiedlich dargestellt. Es werden aber immer folgende Größen zur Ausführung des SDO-Kommandos benötigt.

SDO-READ	Beschreibung
Slave-Adresse (16 Bit)	EtherCAT®-Adresse des Servoverstärkers, von dem gelesen werden soll.
Index (16 Bit) Subindex (8 Bit)	Adresse im Object Dictionary, von der gelesen werden soll.
Daten Datenlänge	Struktur zur Ablage der empfangenen Daten und deren Länge.

SDO-WRITE	Beschreibung
Slave-Adresse (16 Bit)	EtherCAT®-Adresse des Servoverstärkers, auf den Daten geschrieben werden sollen.
Index (16 Bit) Subindex (8 Bit)	Adresse im Object Dictionary, die beschrieben werden soll.
Daten Datenlänge	Struktur, in der die zu schreibenden Daten abgelegt sind.

Bei den SDO-Diensten READ und WRITE können noch weitere Flags und Parameter erforderlich sein:

- zur Aktivierung der Funktion
- zur In-Arbeit-Meldung oder Fehlermeldung
- zur Timeout-Überwachung
- zur Meldung von Fehlern bei der Ausführung

6.2.2 Lesen eines Parameters in TwinCAT über EtherCAT®

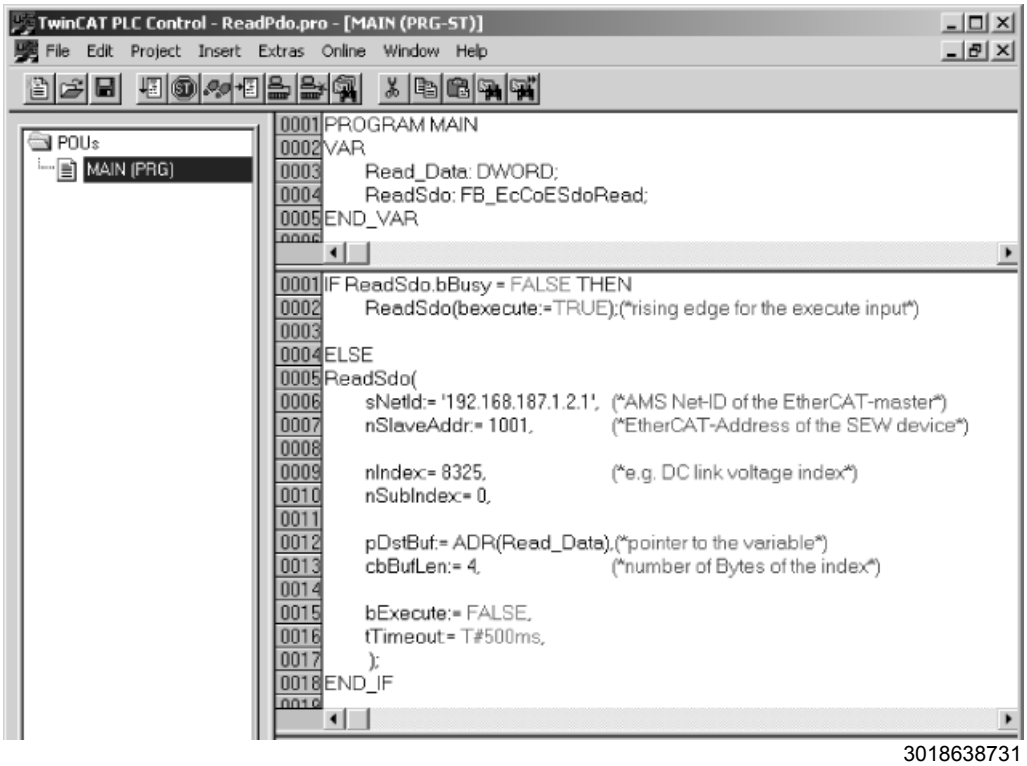
Zum Lesen eines Parameters steht die Funktion SDO-READ zur Verfügung. Dazu wird der Index des zu lesenden Parameters benötigt. Den Parameterindex können Sie sich im Parameterbaum über den Tooltip anzeigen lassen.

Zur Implementierung in TwinCAT wird der Funktionsbaustein *FB_EcCoESdoRead* benötigt. Sie finden diesen Funktionsbaustein in der Bibliothek *TcEtherCAT.lib*. Sie können diesen Funktionsbaustein in zwei Schritten integrieren.

1. Anlegen einer Instanz des Funktionsbausteins *FB_EcCoESdoRead*
2. Die Eingänge des Funktionsbausteins sind folgendermaßen belegt:
   - sNetID: Angabe der Net-ID des EtherCAT®-Masters
   - nSlaveAddr: EtherCAT®-Adresse des SEW-Gerätes, aus dem die Daten gelesen werden sollen.
   - nIndex: Angabe des Index des zu lesenden Parameters.
   - nSubIndex: Angabe des Subindex des zu lesenden Parameters.
   - pDstBuf: Zeiger auf den Datenbereich, in dem die gelesenen Parameter abgelegt werden sollen.
   - cbBufLen: Maximale Speichergröße für zu lesende Parameter in Byte.
   - bExecute: Eine positive Flanke startet den Lesevorgang.
   - tTimeout: Angabe der Timeout-Zeit des Funktionsbausteins.

Die Ausgangs-Flags *bBusy* und *bError* signalisieren den Zustand des Dienstes, *nErrId* ggf. die Fehlernummer bei gesetztem Flag *bError.*

Die Integration des Funktionsbausteins sieht in TwinCAT folgendermaßen aus:



3018638731

Im oben gezeigten Beispiel wurde die Zwischenkreis-Spannung ausgelesen (Index 8325, Subindex 0). Empfangen wird z. B. die Zahl 639000, die laut Feldbus-Geräteprofil einer Spannung von 639 V entspricht.

6.2.3 Schreiben eines Parameters in TwinCAT über EtherCAT®

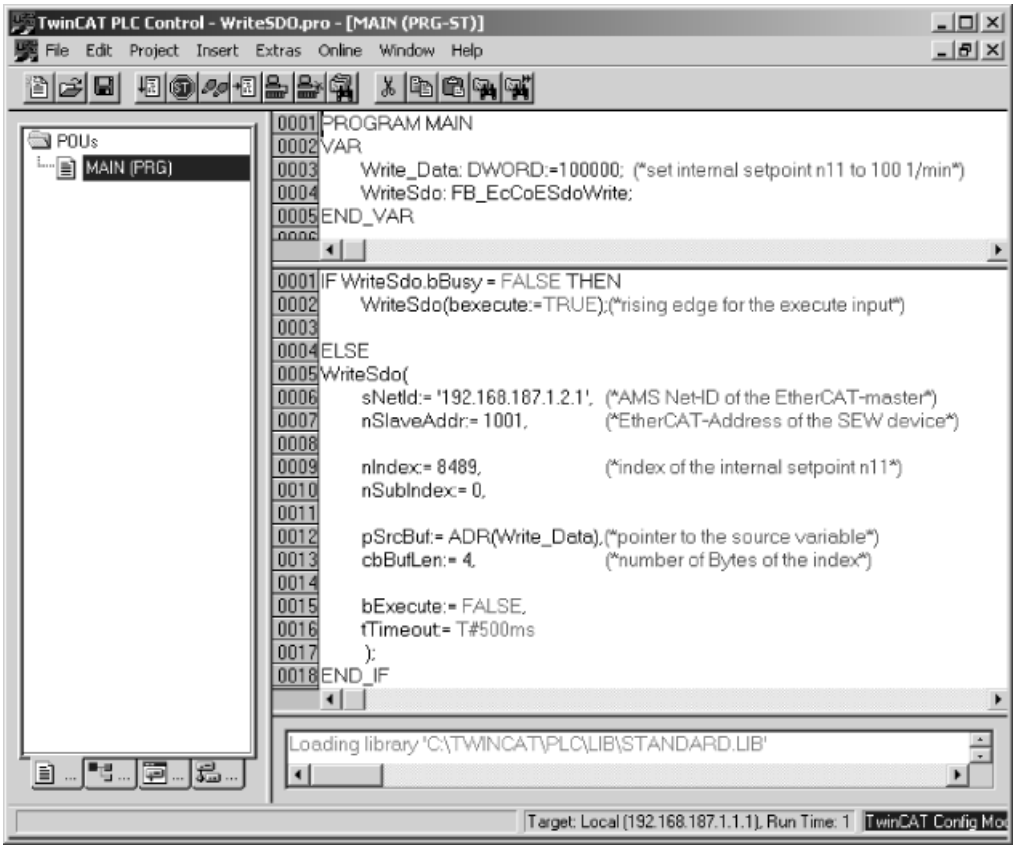
Zum Schreiben eines Parameters steht die Funktion SDO-WRITE zur Verfügung. Dazu wird der Index des zu schreibenden Parameters benötigt. Den Parameterindex können Sie sich im Programm SHELL oder im Parameterbaum über die Tastenkombination [STRG + F1] anzeigen lassen.

Zur Implementierung in TwinCAT wird der Funktionsbaustein *FB_EcCoESdoWrite* benötigt. Sie finden diesen Funktionsbaustein in der Bibliothek *TcEtherCAT.lib*. Sie können diesen Funktionsbaustein in zwei Schritten integrieren.

1. Anlegen einer Instanz des Funktionsbausteins *FB_EcCoESdoWrite*
2. Die Eingänge des Funktionsbausteins sind folgendermaßen belegt:
   - sNetID: Angabe der Net-ID des EtherCAT®-Masters
   - nSlaveAddr: EtherCAT®-Adresse des SEW-Gerätes, aus dem die Daten geschrieben werden sollen.
   - nIndex: Angabe des Index des zu schreibenden Parameters.
   - nSubIndex: Angabe des Subindex des zu schreibenden Parameters.
   - pDstBuf: Zeiger auf den Datenbereich, in dem sich die zu schreibenden Daten befinden.
   - cbBufLen: Anzahl der zu sendenden Daten in Byte.
   - bExecute: eine positive Flanke startet den Schreibvorgang.
   - tTimeout: Angabe der Timeout-Zeit des Funktionsbausteins.

Die Ausgangs-Flags *bBusy* und *bError* signalisieren den Zustand des Dienstes, *nErrId* ggf. die Fehlernummer bei gesetztem Flag *bError*

Die Integration des Funktionsbausteins sieht in TwinCAT folgendermaßen aus:


TwinCAT PLC Control - WriteSDO.pro - [MAIN (PRG-ST)]
File Edit Project Insert Extras Online Window Help
POUs
MAIN (PRG)
0001 PROGRAM MAIN
0002 VAR
0003 Write_Data: DWORD:=100000; (*set internal setpoint n11 to 100 1/min*)
0004 WriteSdo: FB_EcCoESdoWrite;
0005 END_VAR
0001 IF WriteSdo.bBusy = FALSE THEN
0002 WriteSdo(bexecute:=TRUE);(*rising edge for the execute input*)
0003
0004 ELSE
0005 WriteSdo(
0006 sNetId:= '192.168.187.1.2.1', (*AMS Net-ID of the EtherCAT-master*)
0007 nSlaveAddr:= 1001, (*EtherCAT-Address of the SEW device*)
0008
0009 nIndex:= 8489, (*index of the internal setpoint n11*)
0010 nSubIndex:= 0,
0011
0012 pSrcBuf:= ADR(Write_Data),(*pointer to the source variable*)
0013 cbBufLen:= 4, (*number of Bytes of the index*)
0014
0015 bExecute:= FALSE,
0016 tTimeout:= T#500ms
0017);
0018 END_IF
Loading library 'C:\TWINCAT\PLC\LIB\STANDARD.LIB'
Target: Local (192.168.187.1.1.1), Run Time: 1
TwinCAT Config Mo

3018642187

SEW-Parameter haben immer eine Datenlänge von 4 Byte (1 DWord). Die Skalierung und eine genaue Beschreibung finden Sie im Handbuch "Projektierungshandbuch MOVIAXIS®".

Im oben gezeigten Beispiel wurde der interne Sollwert n11 (Index 8489, Subindex 0) auf eine Drehzahl von 100 min^{-1} eingestellt.

6.3 Rückkehr-Codes der Parametrierung

6.3.1 Elemente

Bei fehlerhafter Parametrierung werden vom Servoverstärker verschiedene Rückkehr-Codes an den parametrierenden Master zurückgegeben, die detaillierten Aufschluss über die Fehlerursache geben. Generell sind diese Rückkehr-Codes in die folgenden Elemente strukturiert aufgebaut.

- Error-Class
- Error-Code
- Additional-Code

6.3.2 Error-Class

Mit dem Element Error-Class (1 Byte) wird die Fehlerart genauer klassifiziert.

Class (hex)	Bezeichnung	Bedeutung
1	vfd-state	Statusfehler des virtuellen Feldgerätes
2	application-reference	Fehler in Anwendungsprogramm
3	definition	Definitionsfehler
4	resource	Ressourcen-Fehler
5	service	Fehler bei Dienstausführung
6	access	Zugriffsfehler
7	ov	Fehler im Objektverzeichnis
8	other	Anderer Fehler

6.3.3 Error-Code

Das Element Error-Code (1 Byte) ermöglicht eine genauere Aufschlüsselung des Fehlergrundes innerhalb der Error-Class. Für *Error-Class 8 = Anderer Fehler* ist nur der *Error-Code = 0* (Anderer Fehlercode) definiert. Die detaillierte Aufschlüsselung erfolgt in diesem Fall im *Additional-Code*.

6.3.4 Additional-Code

Der Additional-Code (2 Byte) beinhaltet die detaillierte Fehlerbeschreibung.

6.3.5 Liste der implementierten Fehlercodes für SDO-Dienste

Fehlercode	Error-Class	Error-Code	Additional Code	Bezeichnung	Beschreibung
0x00000000	0	0	0	NO_ERROR	Kein Fehler.
0x05030000	5	3	0	TOGGLE_BIT_NOT_CHANGED	Fehler im Togglebit beim segmentierten Transfer.
0x05040000	5	4	0	SDO_PROTOCOL_TIMEOUT	Timeout bei Dienstausführung.
0x05040001	5	4	1	COMMAND_SPECIFIER_UNKNOWN	Unbekannter SDO-Dienst.
0x05040005	5	4	5	OUT_OF_MEMORY	Speicherüberlauf bei SDO-Dienst-ausführung.
0x06010000	6	1	0	UNSUPPORTED_ACCESS	Unzulässiger Zugriff auf einen Index.
0x06010001	6	1	1	WRITE_ONLY_ENTRY	Index darf nur beschrieben, nicht gelesen werden.
0x06010002	6	1	2	READ_ONLY_ENTRY	Index darf nur gelesen, nicht beschrieben werden; Parameter-sperre aktiv.
0x06020000	6	2	0	OBJECT_NOT_EXISTING	Objekt existiert nicht, falscher Index. Optionskarte für diesen Index nicht vorhanden.
0x06040041	6	4	41	OBJECT_CANT_BE_PDOMAPPED	Index darf nicht in ein PDO gemapped werden.
0x06040042	6	4	42	MAPPED_OBJECTS_EXCEED_PDO	Anzahl der gemappten Objekte ist zu groß für PDO.
0x06040043	6	4	43	PARAM_IS_INCOMPATIBLE	Inkompatibles Datenformat für Index.
0x06040047	6	4	47	INTERNAL_DEVICE_INCOMPATIBILITY	Geräteinterner Fehler.
0x06060000	6	6	0	HARDWARE ERROR	Geräteinterner Fehler.
0x06070010	6	7	10	PARAM_LENGTH_ERROR	Datenformat für Index hat falsche Größe.
0x06070012	6	7	12	PARAM_LENGTH_TOO_LONG	Datenformat für Index zu groß.
0x06070013	6	7	13	PARAM_LENGTH_TOO_SHORT	Datenformat für Index zu klein.
0x06090011	6	9	11	SUBINDEX_NOT_EXISTING	Subindex nicht implementiert.
0x06090030	6	9	30	VALUE_EXCEEDED	Wert ungültig.
0x06090031	6	9	31	VALUE_TOO_GREAT	Wert zu groß
0x06090032	6	9	32	VALUE_TOO_SMALL	Wert zu klein
0x06090036	6	9	36	MAX_VALUE_IS_LESS_THAN_MIN_VALUE	Obergrenze für den Wert ist kleiner als Untergrenze
0x08000000	8	0	0	GENERAL_ERROR	Allgemeiner Fehler
0x08000020	8	0	20	DATA_CANNOT_BE_READ_OR_STORED	Zugriffsfehler auf Daten
0x08000021	8	0	21	DATA_CANNOT_BE_READ_OR_STORED_ BECAUSE_OF_LOCAL_CONTROL	Zugriffsfehler auf Daten wegen lokaler Steuerung.
0x08000022	8	0	22	DATA_CANNOT_BE_READ_OR_STORED_ IN_THIS_STATE	Zugriffsfehler auf Daten wegen Gerätezustand.
0x08000023	8	0	23	NO_OBJECT_DICTIONARY_IS_PRESENT	Kein Object dictionary vorhanden.

7 Betrieb des MOVITOOLS® MotionStudio über EtherCAT®

Die Nutzung der Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio wird ausführlich im Handbuch "MOVITRAC® B Kommunikation und Feldbus-Geräteprofil" sowie im Systemhandbuch MOVITRAC® B beschrieben. In diesem Kapitel werden nur die Besonderheiten bei der Kommunikation über EtherCAT® ausführlich dargestellt.

7.1 Über MOVITOOLS® MotionStudio

7.1.1 Aufgaben

Das Software-Paket bietet Ihnen Durchgängigkeit beim Ausführen der folgenden Aufgaben:

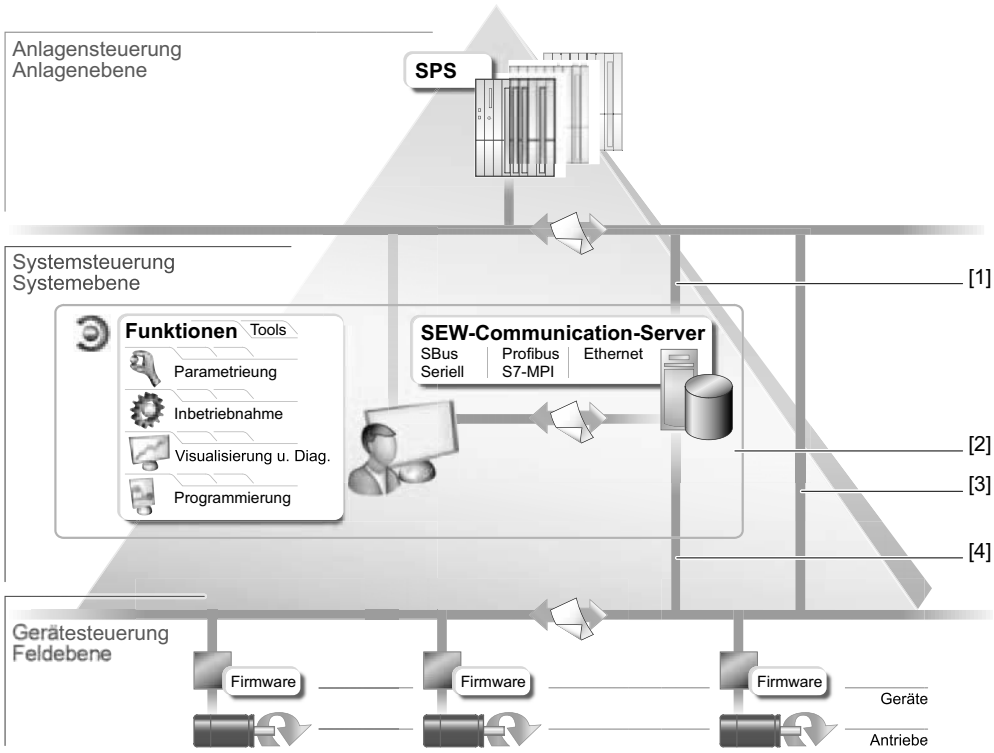
- Kommunikation zu Geräten aufbauen
- Funktionen mit den Geräten ausführen

7.1.2 Funktionsprinzip

Überblick

Die folgende Darstellung zeigt Ihnen das Funktionsprinzip des Software-Pakets MOVITOOLS® MotionStudio.

Beachten Sie, dass diese Darstellung lediglich die logischen Kommunikationsbeziehungen zeigt und nicht die Hardwareverbindungen.



1194152459

[1] Kommunikationskanal zu Feldbus oder Industrial Ethernet
[2] Software-Paket MOVITOOLS® MotionStudio mit integriertem SEW-Communication-Server
[3] Kommunikation zwischen Teilnehmern am Feldbus oder Industrial Ethernet
[4] Kommunikationskanal über Schnittstellenumsetzer zum SBus (CAN) oder seriell

Engineering über Schnittstellenumsetzer

Wenn Ihre Geräte als Kommunikationsoption "SBus" oder "Seriell" unterstützen, können Sie für das Engineering einen geeigneten Schnittstellenumsetzer einsetzen.

Der Schnittstellenumsetzer ist eine zusätzliche Hardware, die Sie über SEW-EURODRIVE beziehen können. Sie verbinden damit Ihren Engineering-PC mit der entsprechenden Kommunikationsoption des Geräts.

Welche Art von Schnittstellenumsetzer Sie benötigen, hängt von den Kommunikationsoptionen des betreffenden Geräts ab.

Kommunikation zu Geräten aufbauen

Zum Einrichten der Kommunikation zu den Geräten ist im Software-Paket MOVITOOLS® MotionStudio der SEW-Communication-Server integriert.

Mit dem SEW-Communication-Server richten Sie **Kommunikationskanäle** ein. Einmal eingerichtet, kommunizieren die Geräte mithilfe ihrer Kommunikationsoptionen über diese Kommunikationskanäle. Sie können maximal 4 Kommunikationskanäle gleichzeitig betreiben.

MOVITOOLS® MotionStudio unterstützt die folgenden Arten von Kommunikationskanälen:

- Seriell (RS485) über Schnittstellenumsetzer
- Systembus (SBus) über Schnittstellenumsetzer
- Ethernet
- EtherCAT®
- Feldbus (PROFIBUS DP/DP-V1)
- Tool Calling Interface

Abhängig von dem Gerät und seinen Kommunikationsoptionen steht Ihnen von diesen Kommunikationskanälen eine Auswahl zur Verfügung.

Funktionen mit den Geräten ausführen

Das Software-Paket bietet Ihnen Durchgängigkeit beim Ausführen der folgenden Funktionen:

- Parametrierung (zum Beispiel im Parameterbaum des Geräts)
- Inbetriebnahme
- Visualisierung und Diagnose
- Programmierung

Um die Funktionen mit den Geräten auszuführen, sind im Software-Paket MOVITOOLS® MotionStudio die folgenden Grundkomponenten integriert:

- MotionStudio
- MOVITOOLS®

MOVITOOLS® MotionStudio bietet für jeden Gerätetyp und dessen Funktionen die passenden Tools an.

7.2 Erste Schritte

7.2.1 Software starten und Projekt anlegen

Um MOVITOOLS® MotionStudio zu starten und ein Projekt anzulegen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Starten Sie MOVITOOLS® MotionStudio aus dem Startmenü von Windows unter dem folgenden Menüpunkt:

   [Start] / [Alle Programme] / [SEW] / [MOVITOOLS-MotionStudio] / [MOVITOOLS-MotionStudio]

2. Legen Sie ein Projekt mit Namen und Speicherort an.

7.2.2 Kommunikation aufbauen und Netzwerk scannen

Um mit MOVITOOLS® MotionStudio eine Kommunikation aufzubauen und Ihr Netzwerk zu scannen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Richten Sie einen Kommunikationskanal ein, um mit Ihren Geräten zu kommunizieren.

   Detaillierte Angaben, um einen Kommunikationskanal zu konfigurieren und zu der betreffenden Kommunikationsart finden Sie in dem Abschnitt "Kommunikation über ...".

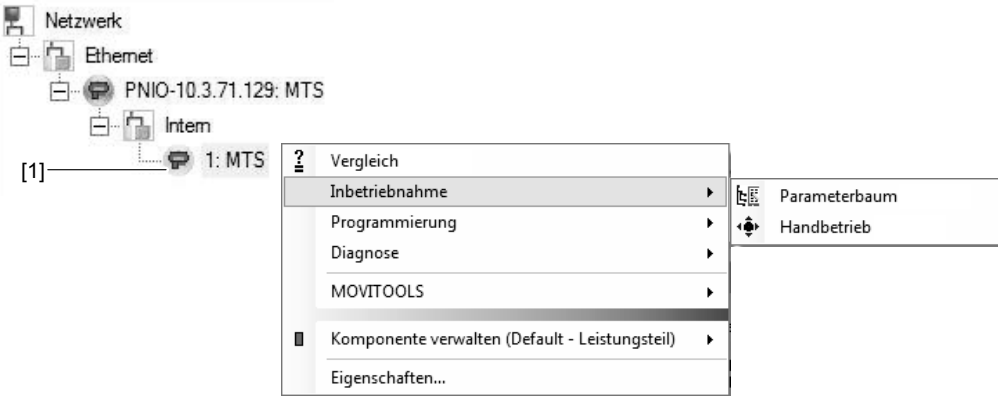
2. Scannen Sie Ihr Netzwerk (Geräte-Scan). Betätigen Sie dazu die Schaltfläche [Netzwerk-Scan starten] [1] in der Symbolleiste.

9007200387461515

7.2.3 Geräte konfigurieren

Um ein Gerät zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

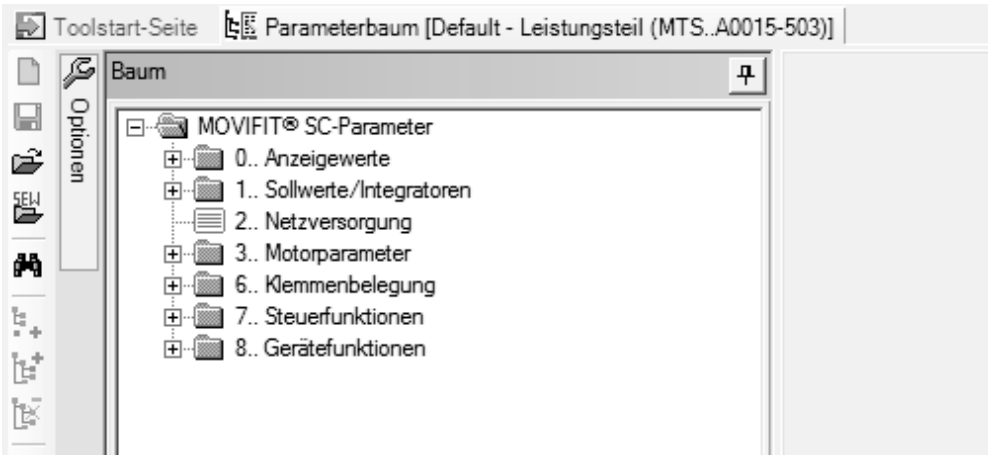
1. Markieren Sie das Gerät (i. d. R. das Leistungsteil [1]) in der Netzwerksicht.
2. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü, um die Tools zum Konfigurieren des Geräts anzuzeigen.



2446350859

In dem Beispiel wird das Kontextmenü mit den Tools für ein MOVIFIT®-Gerät gezeigt. Der Verbindungsmodus ist "Online" und das Gerät wurde in der Netzwerksicht gescannt.

3. Wählen Sie das Tool (zum Beispiel "Parameterbaum"), um das Gerät zu konfigurieren.



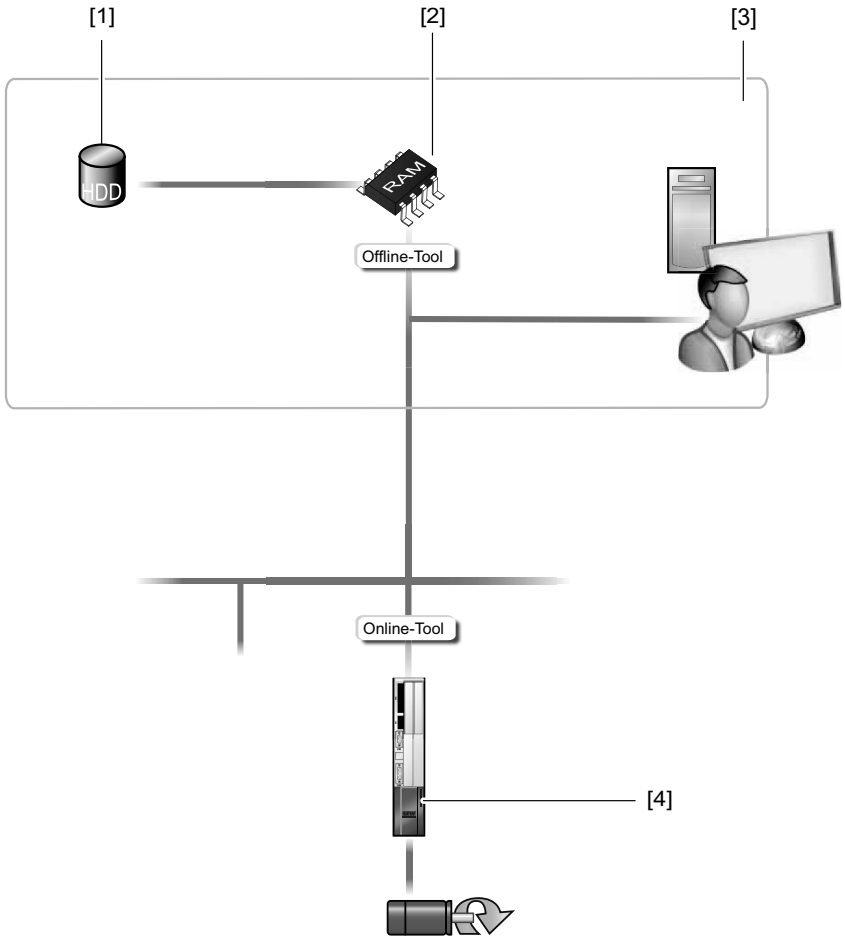
2446355211

7.3 Verbindungsmodus

7.3.1 Überblick

MOVITOOLS® MotionStudio unterscheidet zwischen den Verbindungsmodi "Online" und "Offline". Den Verbindungsmodus bestimmen Sie selbst. Abhängig von dem gewählten Verbindungsmodus werden Ihnen Offline-Tools oder Online-Tools gerätespezifisch angeboten.

Die folgende Darstellung beschreibt die beiden Arten von Tools:



9007200497934219

[1] Festplatte des Engineering-PCs
[2] Arbeitsspeicher des Engineering-PCs
[3] Engineering-PC
[4] Gerät

Tools	Beschreibung
Offline-Tools	Änderungen mit Offline-Tools wirken sich zunächst **"NUR"**auf den Arbeitsspeicher [2] aus. • Speichern Sie Ihr Projekt, damit die Änderungen auf der Festplatte [1] Ihres Engineering-PCs [3] gesichert werden. • Wenn Sie die Änderungen auch auf Ihr Gerät [4] übertragen möchten, führen Sie die Funktion "Herunterladen (PC->Gerät)" aus,
Online-Tools	Änderung mit Online-Tools wirken sich zunächst **"NUR"** auf das Gerät [4] aus. • Wenn Sie diese Änderungen in den Arbeitsspeicher [2] übertragen möchten, führen Sie die Funktion "Hochladen (Gerät->PC") aus, • Speichern Sie Ihr Projekt, damit die Änderungen auf der Festplatte [1] Ihres Engineering-PCs [3] gesichert werden.

HINWEIS

- Der Verbindungsmodus "Online" ist **KEINE** Rückmeldung, dass Sie gerade mit dem Gerät verbunden sind, oder dass das Gerät kommunikationsbereit ist. Wenn Sie diese Rückmeldung brauchen, beachten Sie den Abschnitt "Zyklischen Erreichbarkeitstest einstellen" in der Online-Hilfe (oder im Handbuch) von MOVITOOLS® MotionStudio.
- Die Befehle der Projektverwaltung (zum Beispiel "Herunterladen", "Hochladen" etc.), der Online-Gerätestatus, sowie der "Geräte-Scan", arbeiten unabhängig von dem eingestellten Verbindungsmodus.
- MOVITOOLS® MotionStudio startet in dem Verbindungsmodus, den Sie vor dem Schließen eingestellt hatten.

7.3.2 Verbindungsmodus (Online oder Offline) einstellen

Um den Verbindungsmodus einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Verbindungsmodus:
   - "zum Online-Modus wechseln" [1], für Funktionen (Online-Tools), die sich direkt auf das Gerät auswirken sollen.
   - "zum Offline-Modus wechseln" [2], für Funktionen (Offline-Tools), die sich auf Ihr Projekt auswirken sollen.

9007200389198219

[1] Symbol "zum Online-Modus wechseln"
[2] Symbol "zum Offline-Modus wechseln"

2. Markieren Sie den Geräteknoten
3. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü, um die Tools zum Konfigurieren des Geräts anzuzeigen.

7.4 Kommunikation über EtherCAT®

7.4.1 Überblick

EtherCAT® stellt dem Anwender neben den zyklischen Prozessdaten azyklische Parameterservices zur Verfügung. Dieser azyklische Datenaustausch findet über das Mailbox-Gateway des EtherCAT®-Masters statt.

Über das Mailbox-Gateway im EtherCAT®-Master werden die Parametrier-Dienste von MOVITOOLS® MotionStudio in die EtherCAT®-Telegramme eingefügt. Die Rückmeldungen der Antriebe werden von dem EtherCAT®-Slave auf gleichem Wege an das Mailbox-Gateway und weiter an MOVITOOLS® MotionStudio übertragen.

Für die Installation des Mailbox-Gateways und MOVITOOLS® MotionStudio sind die folgenden Fälle zu unterscheiden:

- Fall 1: Installation auf demselben Gerät (Seite 42)
  - EtherCAT®-Master und MOVITOOLS® MotionStudio laufen auf **demselben** Gerät. Daher wird keine zusätzliche Hardware benötigt.
- Fall 2: Installation auf unterschiedlichen Geräten (ohne SEW-Controller) (Seite 43)
  - EtherCAT®-Master und MOVITOOLS® MotionStudio laufen auf **unterschiedlichen** Geräten. Dieser Fall tritt auf, wenn kein geeignetes (Windows-basiertes) Betriebssystem zur Verfügung steht oder MOVITOOLS® MotionStudio von einem anderen PC betrieben werden soll. Der EtherCAT®-Master benötigt eine zweite Ethernet-Schnittstelle, die mit dem Engineering-PC verbunden ist auf dem MOVITOOLS® MotonStudio läuft.
- Fall 3: Installation auf unterschiedlichen Geräten (mit SEW-Controller als EtherCAT®-Master)
  - Die Netzwerktopologie ist identisch zu Fall 2. Wenn Sie einen SEW-Controller verwenden, brauchen Sie in MOVITOOLS® MotionStudio nur den Engineeering-Zugang für diesen einzustellen. Das Routing über das Mailbox-Gateway und die EtherCAT®-Kommunikation zu den unterlagerten Antrieben erfolgt automatisch.

    Als Engineering-Zugang zum SEW-Controller stehen Ihnen PROFIBUS oder Ethernet (SMLP, nicht EtherCAT®) zur Verfügung. Details hierzu entnehmen Sie der Dokumentation zu den SEW-Controllern.

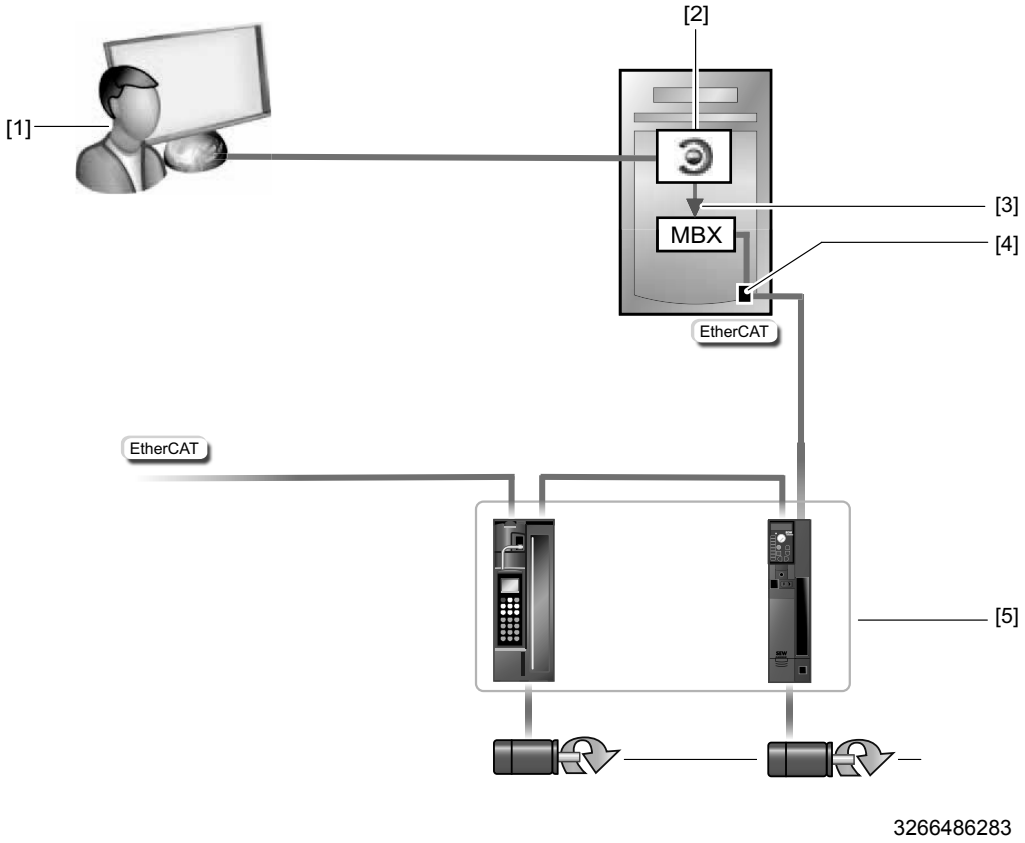
HINWEIS

Nicht belegte EtherCAT®-Schnittstellen an einem EtherCAT®-Slave dürfen nicht zum Engineering verwendet werden.

- Verwenden Sie zum Engineering ausschließlich die dafür vorgesehene Schnittstelle am EtherCAT®-Master.

Fall 1: Installation auf demselben Gerät

Die Darstellung zeigt den 1. Fall: EtherCAT®-Master und MOVITOOLS® MotionStudio sind auf **demselben** Gerät installiert.

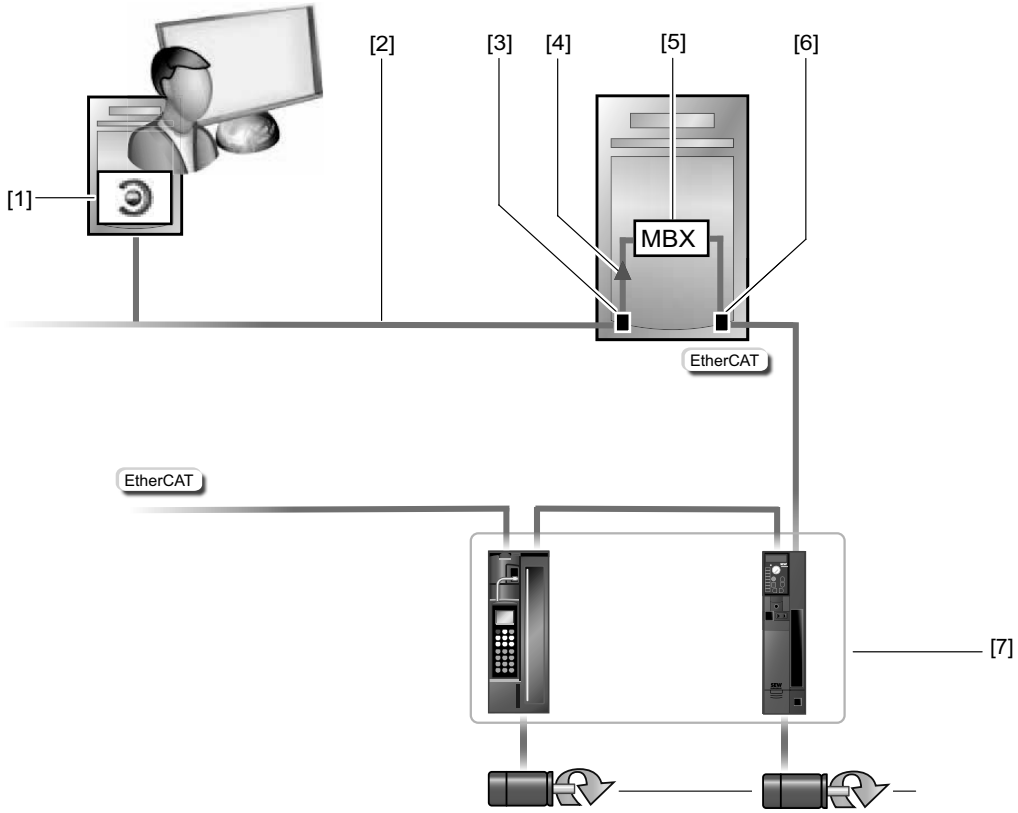


3266486283

[1] Monitor
[2] PC mit EtherCAT®-Master incl. integriertem Mailbox-Gateway (MBX) und MOVITOOLS® MotionStudio
[3] Internes IP-Routing
[4] EtherCAT®-Schnittstelle
[5] Geräte (beispielhaft) mit EtherCAT®-Schnittstellen

Fall 2: Installation auf unterschiedlichen Geräten

Die Darstellung zeigt den 2. Fall: EtherCAT®-Master und Engineering-PC mit MOVITOOLS® MotionStudio sind auf **unterschiedlichen** Geräten installiert.



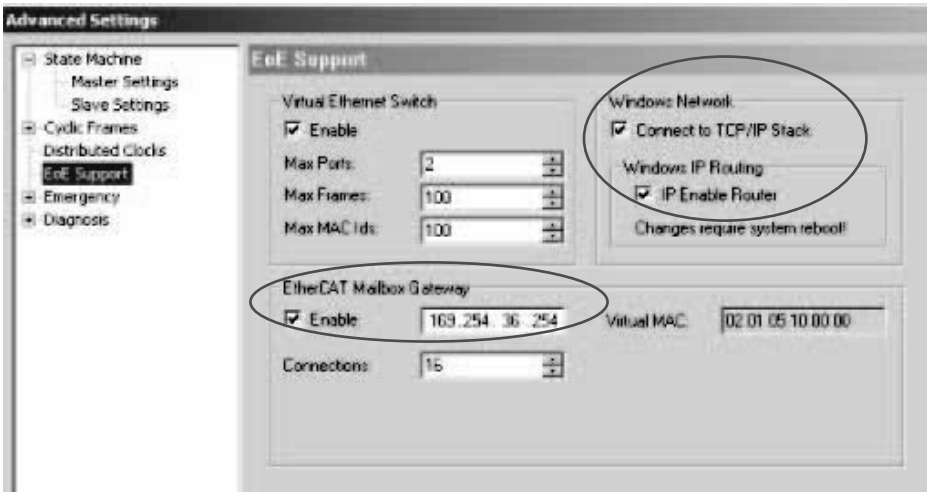
3266490251

[1] PC mit Ethernet-Schnittstelle und MOVITOOLS® MotionStudio
[2] Ethernet-Netzwerk
[3] Engineering-Schnittstelle des EtherCAT®-Masters
[4] Internes IP-Routing
[5] EtherCAT®-Master (zum Beispiel TwinCAT-System) mit integriertem Mailbox-Gateway (MBX)
[6] EtherCAT®-Schnittstelle
[7] Geräte (beispielhaft) mit EtherCAT®-Schnittstellen

7.4.2 Konfiguration des Mailbox-Gateways im EtherCAT®-Master

- Aktivieren Sie den VoE/EoE-Support der EtherCAT®-Steuerung.
- Aktivieren Sie die Verbindung zum TCP/IP-Stack und das IP-Routing.
- Legen Sie die IP-Adresse des EtherCAT®-Mailbox-Gateways fest. In der Regel wird die IP-Adresse vom Engineering-Tool (zum Beispiel TwinCAT) vergeben und sollte nicht verändert werden.

Im Programm TwinCAT der Fa. Beckhoff sehen die genannten Einstellungen folgendermaßen aus:



3267403275

7.4.3 Netzwerk am Engineering-PC einstellen

Wenn MOVITOOLS® MotionStudio und EtherCAT®-Master auf dem selben PC laufen, müssen Sie keine weiteren Netzwerkeinstellungen durchführen.

Ist der EtherCAT®-Master über eine Engineering-Schnittstelle an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen, können PCs im gleichen Subnetz mit MOVITOOLS® MotionStudio auf SEW-Antriebe am EtherCAT® zugreifen. Dazu werden die Telegramme vom Engineering-PC über die Ethernet-Schnittstelle des EtherCAT®-Masters zum Mailbox-Gateway geleitet (sog. Routing).

Grundsätzlich stehen **zwei Varianten des Routing** zur Verfügung:

1. Variante: Durch Definition einer statischen Route.

   In dieser Variante wird in der Routingtabelle des Engineering-PCs ein Eintrag hinzugefügt, der die Engineeringdaten über den EtherCAT®-Master zum Mailbox-Gateway leitet.

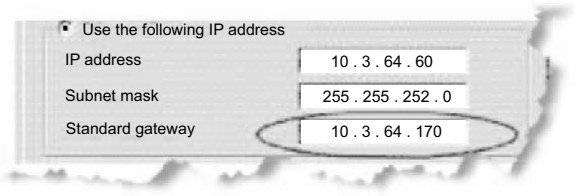
   Der Befehl zum Anlegen einer statischen Route lautet in der DOS-Box:

   ```
   route –p add [Ziel] MASK [Netzmaske] [Gateway]
   ```

9007202522149259

[1] [Ziel]: entspricht der IP-Adresse des EtherCAT®-Mailbox-Gateways im EtherCAT®-Master
[2] [Netzmaske]: wird in der Regel auf 255.255.255.255 eingestellt (Hostrouting)
[3] [Gateway]: entspricht der IP-Adresse des EtherCAT®-Masters (Engineering-Schnittstelle) im Ethernet-Netzwerk

2. Variante: Zugriff auf das Mailbox-Gateway durch Festlegen des Standard-Gateways am Engineering-PC. In dieser Variante wird als Standard-Gateway die IP-Adresse des EtherCAT®-Masters angegeben.
   - Öffnen Sie auf dem Engineering-PC den Dialog zum Einstellen der Netzwerkeigenschaften.
   - Nehmen Sie die folgenden Eintragungen passend zum Netzwerk vor:



3267406603

IP address:	IP-Adresse des Engineering-PCs
Subnet mask:	Subnetz-Maske des Engineering-PCs
Standard gateway:	IP-Adresse des EtherCAT®-Masters (Engineering-Schnittstelle) im Ethernet-Netzwerk

7.4.4 Netzwerkeinstellungen überprüfen

Unabhängig davon, ob MOVITOOLS® MotionStudio und EtherCAT®-Master auf dem selben PC laufen oder über Routing auf das EtherCAT®-Mailbox-Gateway zugegriffen wird, sollte die Netzwerkeinstellung überprüft werden.

Um mit dem Ping-Befehl zu überprüfen, ob der Kommunikationspfad zum EtherCAT®-Mailbox-Gateway korrekt eingerichtet ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie auf Ihrem Engineering-PC ein Eingabeaufforderungs-Fenster zum Eingeben eines DOS-Befehls.
- Geben Sie "Ping" ein und die IP-Adresse des EtherCAT®-Mailbox-Gateways. Für die beschriebene Netzwerkeinstellung (als Beispiel) lautet die vollständige Befehlszeile:

  ```
  Ping 169.254.61.254
  ```

- Wenn der Ping-Befehl nicht beantwortet wird, wiederholen Sie die Schritte der beiden vorangegangenen Abschnitte:
  - Konfiguration des Mailbox-Gateways im EtherCAT-Master (Seite 44)
  - Netzwerk am Engineering-PC einstellen (Seite 45)

HINWEIS

Einstellungen des EtherCAT®-Masters werden nicht übernommen

- Wenn die Einstellungen des EtherCAT®-Masters nicht übernommen werden, führen Sie ein "Reboot" aus.

7.4.5 Kommunikationseinstellungen in MOVITOOLS® MotionStudio

Kommunikationskanal mit EtherCAT® konfigurieren

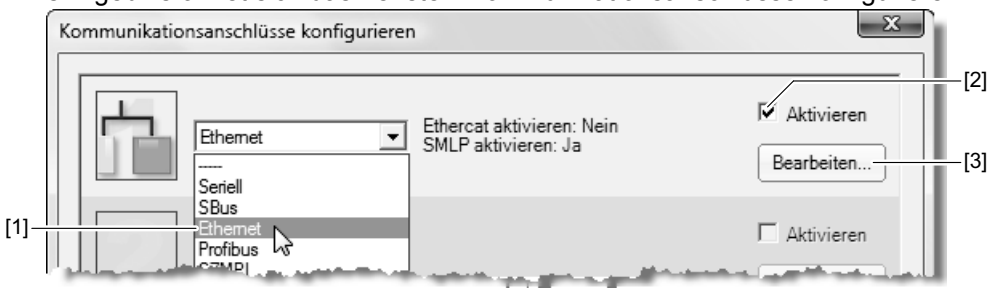
Um einen Kommunikationskanal für EtherCAT® zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf das Symbol "Kommunikationsanschlüsse konfigurieren" [1] in der Symbolleiste.

9007200388082827

[1] Symbol "Kommunikationsanschlüsse konfigurieren"

Als Ergebnis öffnet sich das Fenster "Kommunikationsanschlüsse konfigurieren".



18014399653863307

[1] Auswahlliste "Kommunikationsart"
[2] Kontrollfeld "Aktivieren"
[3] Schaltfläche [Bearbeiten]

2. Wählen Sie aus der Auswahlliste [1] die Kommunikationsart "Ethernet".

   In dem Beispiel ist der 1. Kommunikationskanal mit der Kommunikationsart "Ethernet" aktiviert [2].

3. Betätigen Sie die Schaltfläche [Bearbeiten] [3] im rechten Teil des Fensters.

   Als Ergebnis werden die Einstellungen der Kommunikationsart "Ethernet" angezeigt.

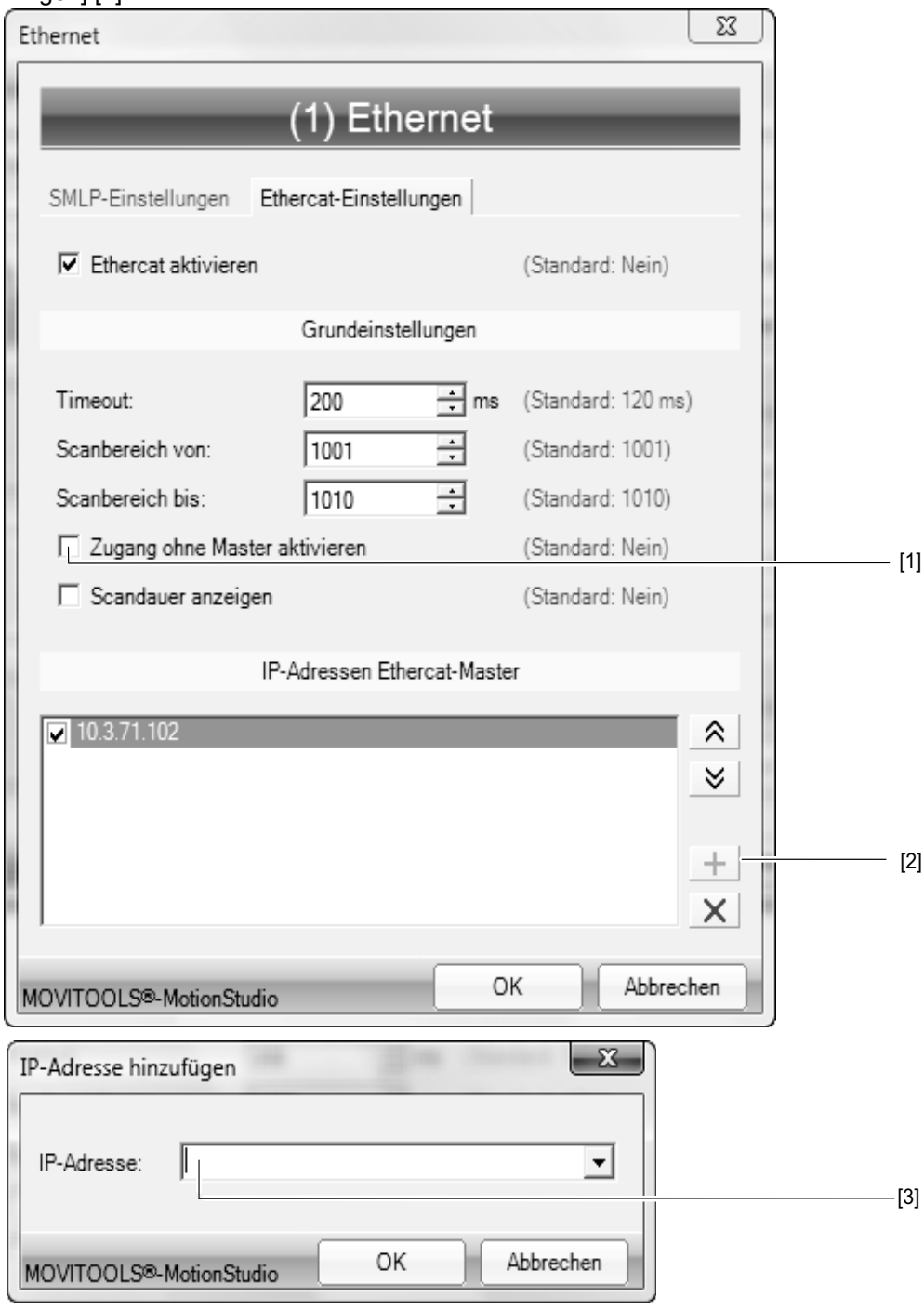
4. Stellen Sie die Kommunikationsparameter ein. Gehen Sie vor wie im folgenden Abschnitt "Kommunikationsparameter für EtherCAT® einstellen" beschrieben.

Kommunikationsparameter für EtherCAT® einstellen

Um die Kommunikationsparameter für die Kommunikation über EtherCAT® einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Richten Sie das EtherCAT®-Protokoll ein. Wählen Sie dazu die Registerkarte "EtherCAT-Einstellungen"
2. Aktivieren Sie das Kontrollfeld "EtherCAT aktivieren"
3. Ändern Sie nötigenfalls die vorgegebenen Kommunikationsparameter. Beziehen Sie sich dabei auf die detaillierte Beschreibung der Kommunikationsparameter für EtherCAT®.

4. Um eine IP-Adresse hinzuzufügen, klicken Sie auf das Symbol [IP-Adresse hinzufügen] [2].



18014399831358731

[1] Kontrollfeld "Zugang ohne Master aktivieren"
Hinweis: Nur aktivieren, wenn kein anderer Master vorhanden ist.
Sollte kein EtherCAT®-Master vorhanden sein, kann im MOVITOOLS® MotionStudio ein Parametrier-Master aktiviert werden.

[2] Symbol [IP-Adresse hinzufügen]

[3] Eingabefeld "IP-Adresse"

5. Tragen Sie die IP-Adresse des Mailbox-Gateways (im EtherCAT®-Master) in das Eingabefeld "IP-Adresse" [3] ein und klicken Sie auf die Schaltfläche [OK].

Kommunikationsparameter für EtherCAT®

Die folgende Tabelle beschreibt die Kommunikationsparameter für EtherCAT®:

Kommunikationsparameter	Beschreibung	Hinweis
Timeout	Wartezeit in [ms], die der Client nach einer Anfrage auf eine Antwort des Servers wartet.	• Default-Einstellung: 200 ms • Erhöhen Sie ggf. den Wert, wenn eine Verzögerung der Kommunikation Störungen verursacht.
Scanbereich von:	Start-Adresse für den EtherCAT®-Scanbereich	Wenn Sie hier Werte angeben, können Sie den EtherCAT®-Scanbereich einschränken und dadurch die Scandauer verkürzen.
Scanbereich bis:	Stopp-Adresse für den EtherCAT®-Scanbereich	
IP-Adresse EtherCAT®-Master	IP-Adresse des Mailbox-Gateways im EtherCAT®-Master	-

7.5 Funktionen mit den Geräten ausführen

7.5.1 Geräte parametrieren

Geräte parametrieren Sie im Parameterbaum. Er zeigt alle Geräteparameter, gruppiert in Ordnern.

Mithilfe des Kontextmenüs und der Symbolleiste können Sie die Geräteparameter verwalten. Wie Sie Geräteparameter lesen oder ändern zeigen Ihnen die folgenden Schritte.

7.5.2 Geräteparameter lesen oder ändern

Um Geräteparameter zu lesen oder zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wechseln Sie in die gewünschte Sicht (Projektsicht oder Netzwerksicht)
2. Wählen Sie den Verbindungsmodus:
   - Klicken Sie auf das Symbol "zum Online-Modus wechseln" [1], wenn Sie direkt auf dem **Gerät** Parameter lesen / ändern möchten.
   - Klicken Sie auf das Symbol "zum Offline-Modus wechseln" [2], wenn Sie Parameter im **Projekt** lesen / ändern möchten.

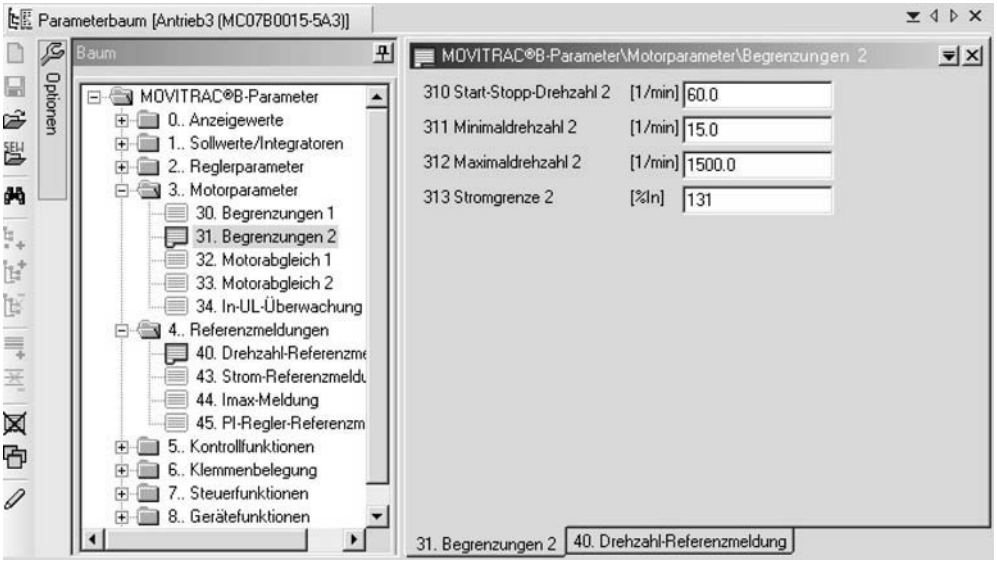
9007200389198219

[1] Symbol "zum Online-Modus wechseln"
[2] Symbol "zum Offline-Modus wechseln"

3. Wählen Sie das Gerät aus, das Sie parametrieren möchten.
4. Öffnen Sie das Kontextmenü und wählen Sie den Befehl [Inbetriebnahme] / [Parameterbaum].

   Als Ergebnis öffnet sich die Ansicht "Parameterbaum" im rechten Teil des Bildschirms.

5. Klappen Sie den "Parameterbaum" bis zu dem gewünschten Knoten auf.



947217163

6. Klicken Sie doppelt, um eine bestimmte Gruppe von Geräteparametern anzuzeigen.
7. Wenn Sie numerische Werte in Eingabefeldern ändern, bestätigen Sie diese mit der Eingabetaste.

HINWEIS

- Detaillierte Angaben zu den Geräteparametern erhalten Sie aus der Parameterliste zu dem Gerät.

7.5.3 Geräte in Betrieb nehmen (Online)

Um Geräte (Online) in Betrieb zu nehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wechseln Sie in die Netzwerksicht.
2. Klicken Sie auf das Symbol "zum Online-Modus wechseln" [1] in der Symbolleiste.

9007200438771211

[1] Symbol "zum Online-Modus wechseln"

3. Wählen Sie das Gerät aus, das Sie in Betrieb nehmen möchten.
4. Öffnen Sie das Kontextmenü und wählen Sie den Befehl [Inbetriebnahme] / [Inbetriebnahme]

   Als Ergebnis öffnet sich der Inbetriebnahme-Assistent.
5. Folgen Sie den Anweisungen des Inbetriebnahme-Assistenten und laden Sie abschließend die Inbetriebnahmedaten in Ihr Gerät.

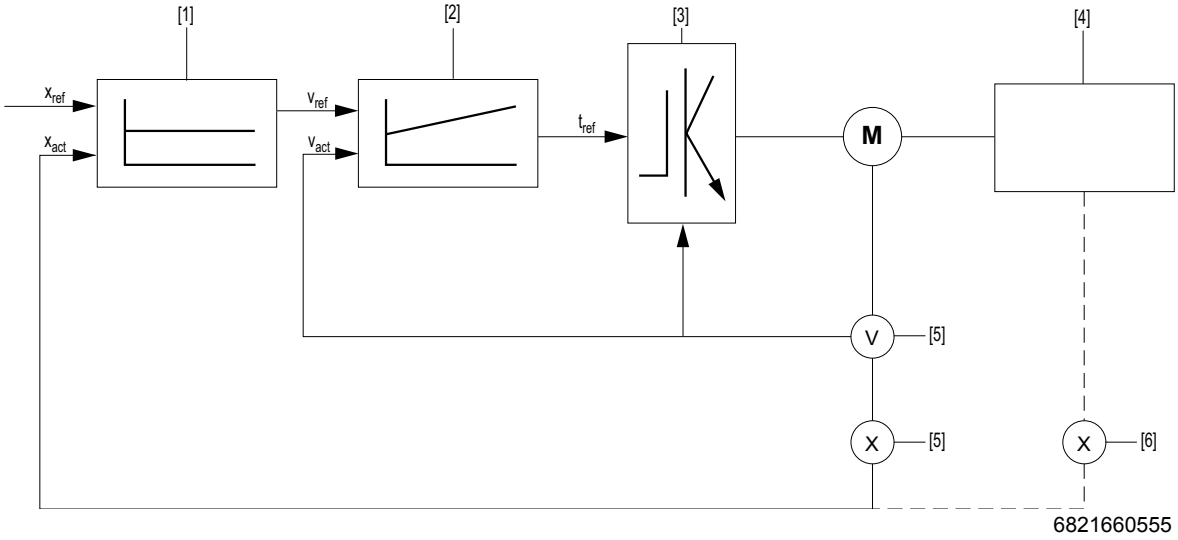
8 Motion-Control über EtherCAT®

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den EtherCAT®-Funktionen, die einen für Motion-Control-Applikationen erforderlichen taktsynchronen Betrieb von MOVIAXIS® an einem EtherCAT®-Master ermöglichen.

8.1 Einführung EtherCAT®

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionen und Begriffe, die für den taktsynchronen Betrieb der SEW-Servoverstärker am EtherCAT® genutzt werden. Umfassende weiterführende technische Informationen zu EtherCAT® erhalten Sie bei der EtherCAT®-Nutzerorganisation z. B. unter www.EtherCAT.org und bei den Herstellern von EtherCAT®-Mastersystemen.

Ausgehend von der in der Antriebstechnik üblichen Kaskadenregelung werden im Folgenden die prinzipiellen Mechanismen für Motion-Control-Applikationen beschrieben.



x_{ref}	Positions-Sollwert	[1]	Lageregler
x_{act}	Positions-Istwert	[2]	Drehzahlregler
v_{ref}	Drehzahl-Sollwert	[3]	Endstufe des Servoverstärkers
v_{act}	Drehzahl-Istwert	[4]	Angetriebene Maschine (Last)
t_{ref}	Drehmoment-Sollwert	[5]	Geber (V = Drehzahl; X = Position)
		[6]	Optionaler Streckengeber

Es wird von einem Positions-Sollwert (x_{ref}) ausgegangen. Zusammen mit dem Positions-Istwert (x_{act}) errechnet der Lageregler [1] einen Drehzahl-Sollwert (v_{ref}). Der Drehzahlregler [2] errechnet aus Drehzahlsoll- und -istwert den Drehmoment-Sollwert (t_{ref}), der in dem von der Servoverstärkerendstufe [3] bestromten Motor ein Drehmoment hervorruft. Je nach Gegenmoment durch die angetriebene Maschine [4] stellt sich eine Drehzahl (Messung mittels Geber [5]) am Motor ein. Je nach Motordrehzahl ergibt sich eine Positionsänderung, die durch einen Positionsgeber [5] am Motor erfasst wird. Je nach Applikation können nun die Regelkreise für Drehmoment, Drehzahl oder Position im Servoverstärker oder in der übergeordneten Steuerung geschlossen werden. MOVIAXIS® kann alle Regelkreise einschließlich der Positionsregelung übernehmen. Auf diese Weise kann eine Positionierfahrt nur durch Übergabe einer Sollposition an den Servoverstärker ausgeführt werden (z. B. Applikationsmodul "Buspositionierung"). An die Steuerung wird die aktuelle Position und, wenn der Positionierauftrag abgeschlossen ist, eine "Fertigmeldung" gesendet.

In Motion-Control-Applikationen werden die Positionierfahrt mit Zielposition und Verfahrparameter wie Geschwindigkeit und Rampenzeiten im Motion-Controller – also in der Regel in der übergeordneten Steuerung – verwaltet. An den Servoverstärker wird dann aus der berechneten Bahnkurve in sehr kurzen Zeitabständen eine Soll-Geschwindigkeit (siehe Kapitel "Velocity-Mode") oder eine Soll-Position (siehe Kapitel "Position-Mode") übertragen. Der Servoverstärker stellt dann diese Soll-Geschwindigkeit oder Soll-Position ein und meldet die aktuelle Position zurück. Der Motion-Controller selbst weiß, wann der Positionierauftrag abgeschlossen ist.

Da die übergeordnete Steuerung die Sollwerte zyklisch überträgt, werden auch die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen in dieser Steuerung berechnet. Hierfür wird keine antriebsintegrierte Rampenfunktion genutzt.

8.1.1 Taktsynchronität

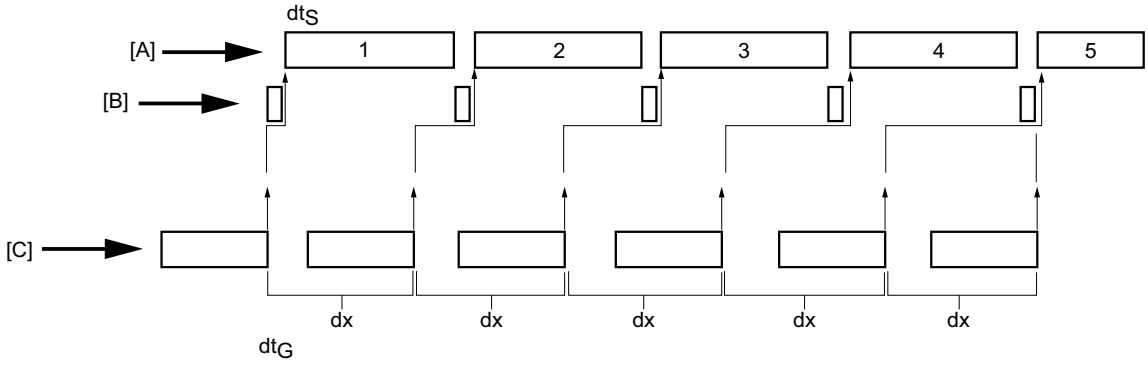
Die Steuerung liest für jeden Regelungszyklus den Positions-Istwert ein und berechnet aus Positionsdifferenz (dx) und Zeitdifferenz (dt) des letzten Regelungsintervalls die aktuelle Drehzahl (dx/dt) und ggf. weitere Größen wie Beschleunigung, Ruck etc.

Die Regelungszeitscheiben der Steuerung, der Busübertragung und der interne Abarbeitungszyklus von Servoverstärker und ggf. externen Gebern müssen dabei aufeinander synchronisiert sein.

Beispiel

An einem Beispiel soll verdeutlicht werden, wie Aliasing-Effekte entstehen, wenn Steuerung, Bus, Servoverstärker oder Geber nicht taktsynchron arbeiten (→ folgendes Bild).

- Regelungszeitscheibe der Steuerung: 5 ms
- Bustakt: 5 ms, synchron zur Steuerung
- Abarbeitungszeit im Servoverstärker: 5 ms, nicht synchron



6823481739

[A] Steuerungsintervall dt_S
[B] Buszyklus
[C] Zeitscheibe Servoverstärker oder Geber dt_G
dx Positionsdifferenz (zurückgelegte Strecke)

Da in diesem Beispiel Servoverstärker oder Geber und Steuerung nicht synchronisiert sind, werden, bedingt durch die nicht idealen Quartz-Oszillatoren beider Geräte, die Zeitscheiben langsam aneinander vorbeidriften. Dies kann zu Sprüngen im übertragenen Positionswert führen.

Während in den Steuerungsintervallen 1 bis 3 nur eine geringfügig ungenaue Geschwindigkeit ($v = dx/dt_S \approx dx/dt_G$) ermittelt wird, tritt im vierten Steuerungsintervall bei der Berechnung der Geschwindigkeit ein deutlicher Fehler auf ($v = 2dx/dt_S$). Diese für ein Abtastintervall falsch berechnete Drehzahl führt zu starken Reaktionen der Regelungsalgorithmen in der Steuerung und kann sogar Fehlermeldungen auslösen.

Die oben beschriebene Problematik, die sich aus der diskreten Abtastung in unterschiedlichen Systemen ergibt, wird normalerweise nur in Motion-Control-Anwendungen störend auftreten, wenn die Zykluszeit der Steuerung klein ist oder in der gleichen Größenordnung liegt wie der interne Abarbeitungszyklus von Servoverstärker und externen Gebern.

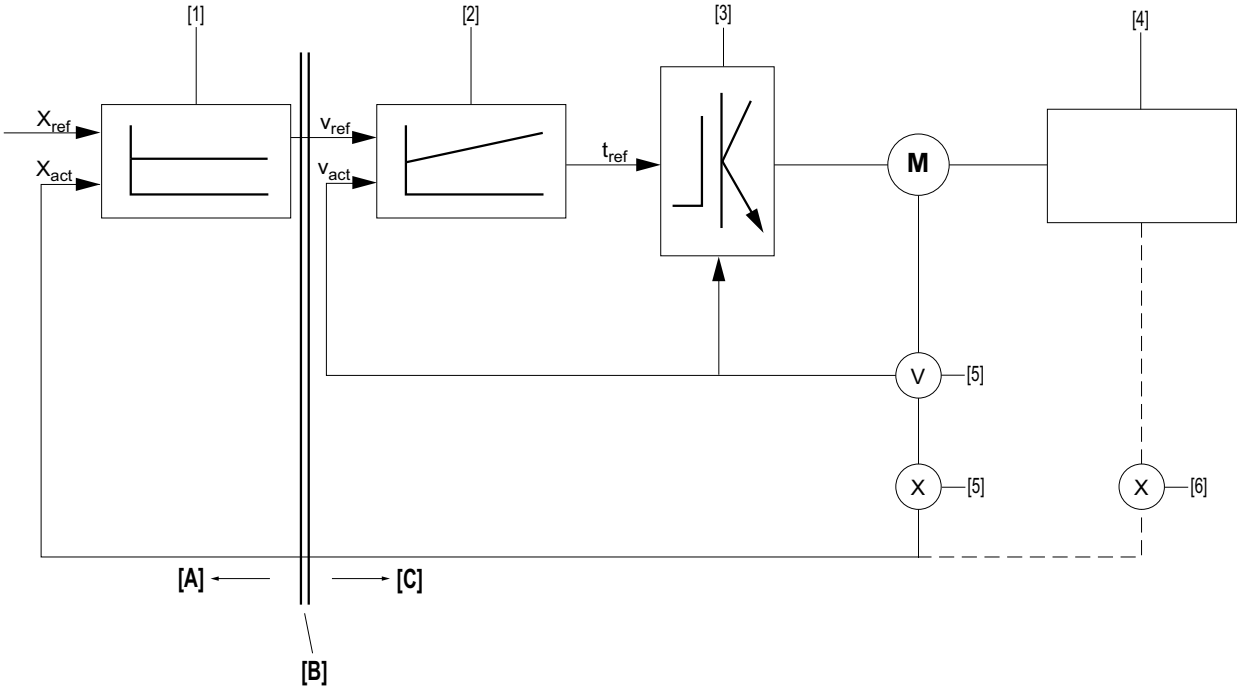
EtherCAT® ist prinzipiell so aufgebaut, dass Bus- und Steuerungszyklus synchron sind.

HINWEIS

Mit dem Mechanismus *Distributed Clock* wird auch ermöglicht, dass die interne Abarbeitungszeitscheibe des Servoverstärkers mit synchronisiert wird.

Im MOVIAXIS® wird die Synchronisation der Zeitscheiben und der Datenübernahme über das Dual-Port RAM der Option XFE24A gesteuert.

8.1.2 Drehzahlsollwert-Schnittstelle (Velocity-Mode)



6823492875

x_{ref}	Positions-Sollwert	[1]	Lageregler	[A]	Steuerung
x_{act}	Positions-Istwert	[2]	Drehzahlregler	[B]	Feldbus-Schnittstelle
v_{ref}	Drehzahl-Sollwert	[3]	Endstufe des Servoverstärkers	[C]	Servoverstärker
v_{act}	Drehzahl-Istwert	[4]	Angetriebene Maschine		
t_{ref}	Drehmoment-Sollwert	[5]	Geber (V = Drehzahl; X = Position)		
		[6]	Optionaler Streckengeber		

Im Velocity-Mode wird von der Steuerung an den Servoverstärker ein Drehzahl- (bzw. Geschwindigkeits-) Sollwert übertragen und der Positions-Istwert vom Servoverstärker oder einem separaten Geber gelesen.

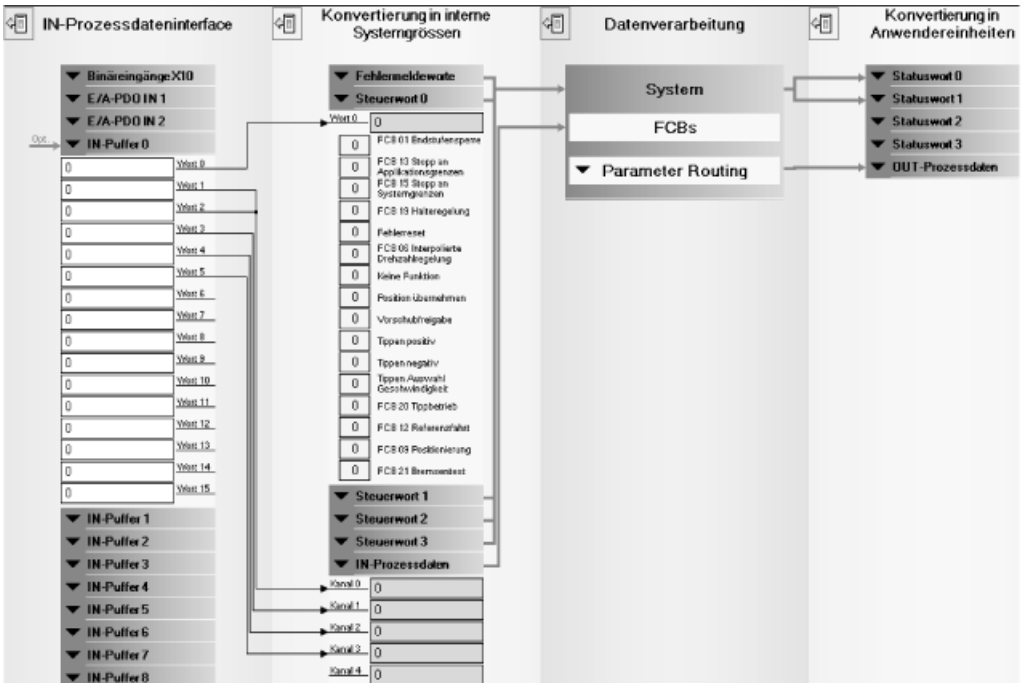
Im Velocity-Mode ist der Servoverstärker ein einfaches Drehzahlstellglied. Die Regelungszeitscheiben der Steuerung, der Busübertragung und des internen Abarbeitungszyklus von Servoverstärker und Geber müssen aufeinander synchronisiert sein.

Die Referenzierung der Position, die Überwachung von zulässigen Verfahrbereichen oder Endschaltern, sowie die lastabhängige Rampenvorgabe und die Schleppfehlerüberwachung werden in der übergeordneten Steuerung realisiert und sind keine Aufgaben von MOVIAXIS®.

Um ungewollt große Beschleunigungen bei größeren Regelungsintervallen (>1 ms) zu vermeiden, wird der Drehzahl-Sollwert von MOVIAXIS® nicht direkt, sondern linear interpoliert übernommen. Das heißt, dass bei einem Sollwertzyklus von 5 ms von der Steuerung im MOVIAXIS® die gewünschte Drehzahländerung nicht alle 5 ms in einem großen Schritt, sondern jeweils in 5 kleinen Schritten von 1 ms Dauer eingestellt wird.

8.1.3 Einstellungen für den Velocity-Mode (Drehzahlschnittstelle)

IN-Prozessdaten



6888393739

6888395403

Einstellungen Steuerwort 0

Verknüpfungen IN-Puffer 0

Stellen Sie anschließend mit Hilfe von drag&drop die Verknüpfungen gemäß obigem Beispiel von IN-Puffer 0 zum Steuerwort 0 und zu den Prozessdaten her.

Einstellungen Steuerwort 0

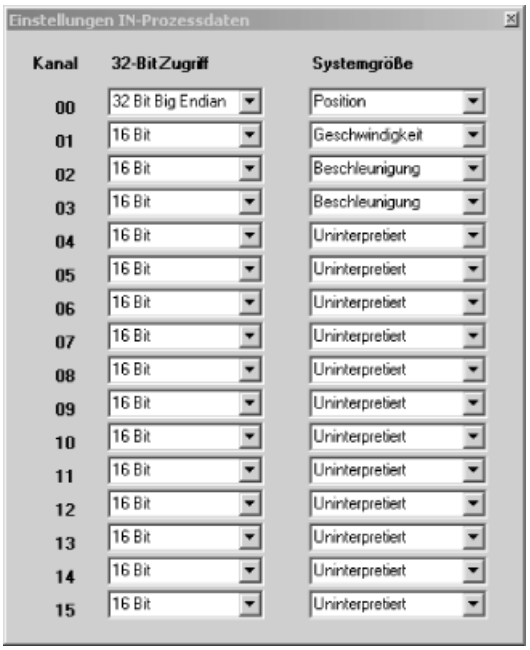
HINWEIS

Um den FCB06 interpolierte Drehzahlregelung anfordern zu können, muss dieser in einem Steuerwort konfiguriert werden (hier Steuerwort 0).

Führen Sie im Steuerwort 0 die beispielhaften Einstellungen gemäß Bild "Einstellungen Steuerwort 0" durch.

Einstellungen der IN-Prozessdaten

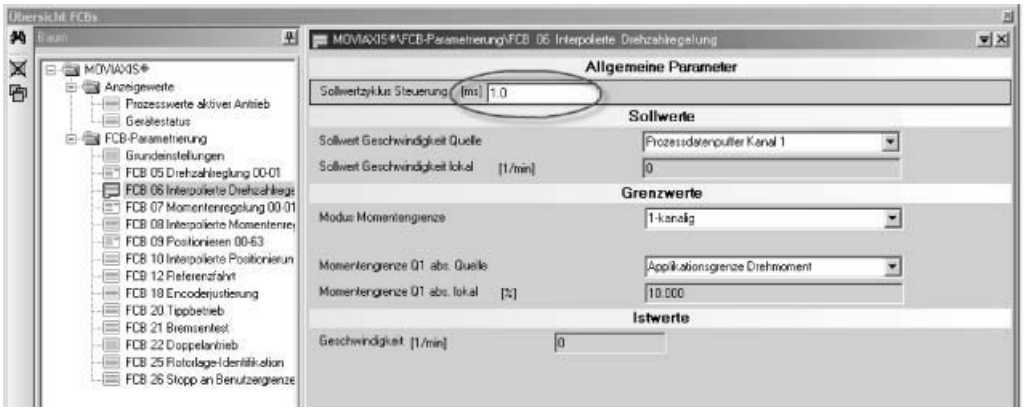
Stellen Sie die IN-Prozessdaten gemäß folgender Abbildung ein.



6888400139

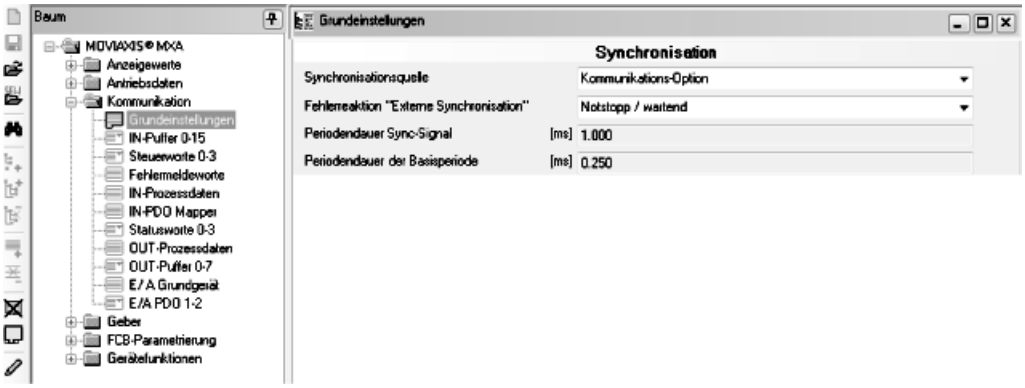
Konfiguration des FCB06 (interpolierte Drehzahl)

Stellen Sie im Parameter Sollwertzyklus Steuerung die Zykluszeit Ihrer EtherCAT®-Steuerung ein, z. B. 1 ms. Außerdem muss die Quelle für den Geschwindigkeits-Sollwert eingestellt werden, hier Prozessdatenpuffer Kanal 1 (siehe folgendes Bild).



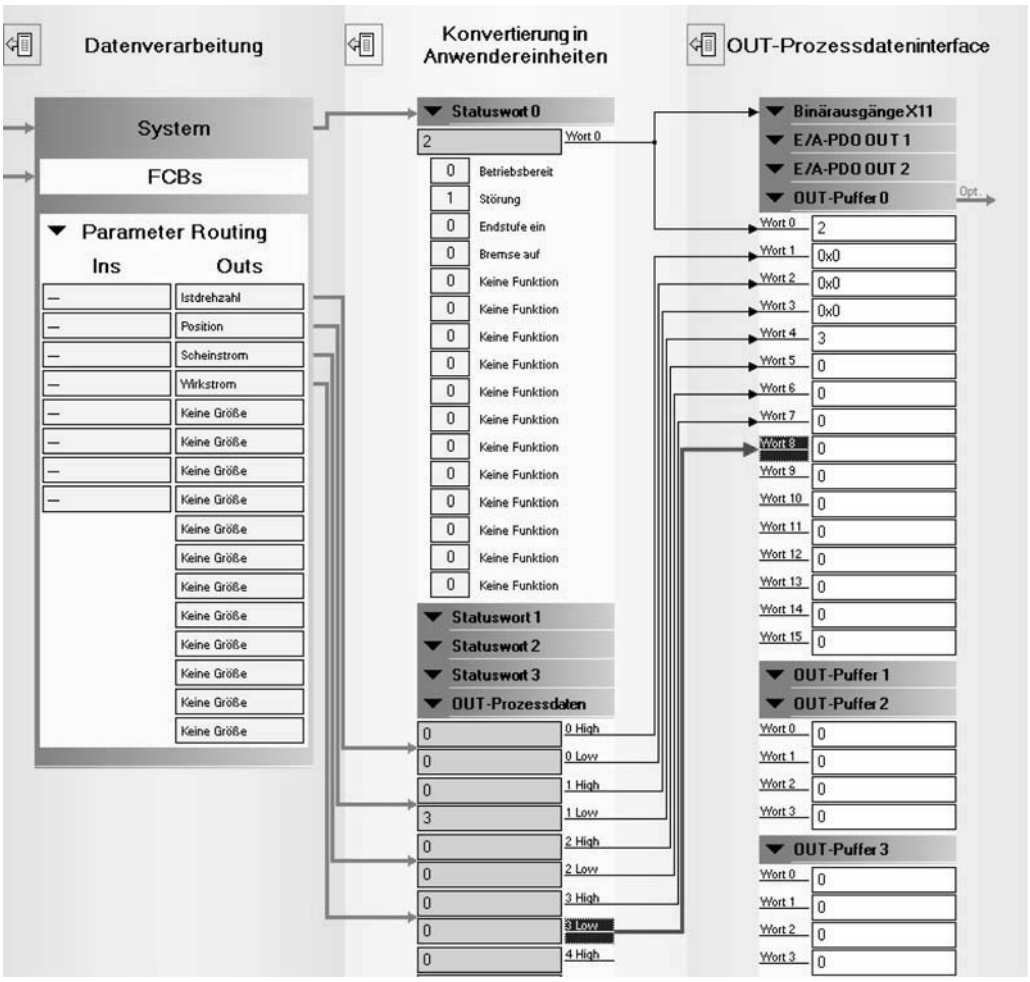
6888735627

Soll eine synchronisierte Prozessdaten-Kommunikation mit der EtherCAT®-Steuerung stattfinden, müssen Sie in der Auswahlliste "Synchronisationsquelle" den Eintrag "Kommunikations-Option" wählen (siehe folgendes Bild).



8223041931

OUT-Prozessdaten



6888738315

Die Einheit und Auflösung der Drehzahl oder Geschwindigkeit und Position, bzw. Weg der Achse hängt von den Einstellungen der Anwendereinheiten ab, die bei der Inbetriebnahme festgelegt worden sind. Sofern keine abweichenden Anwendereinheiten definiert wurden, sind diese wie folgt:

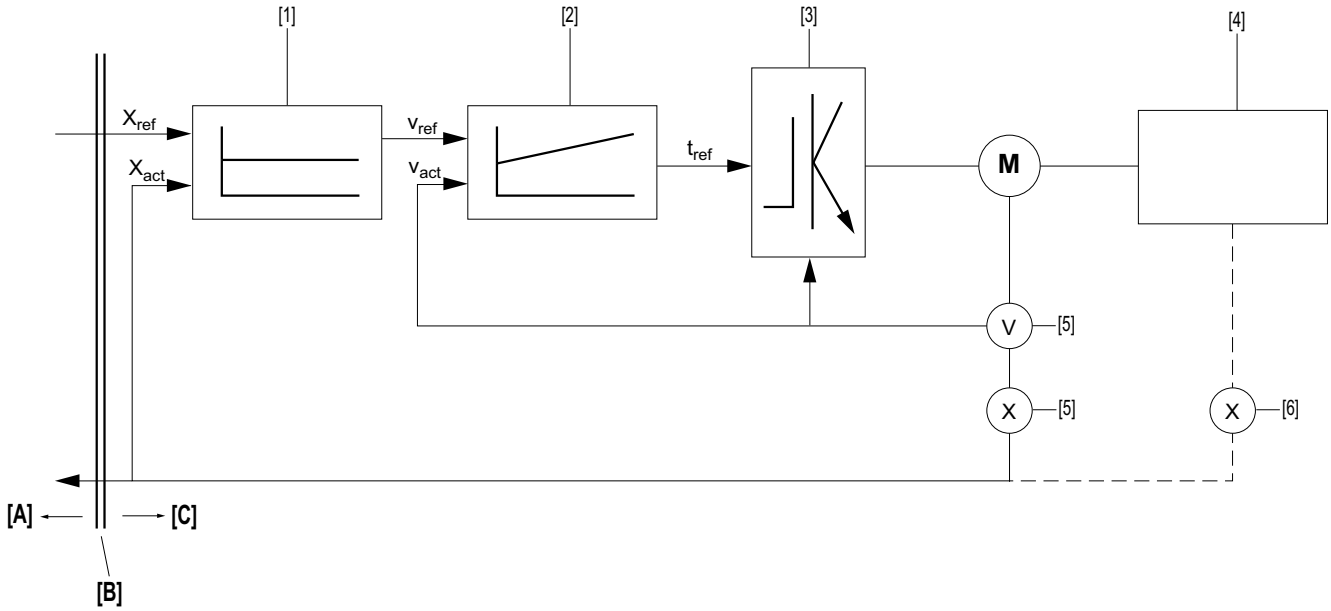
- Weg: 1 [Umdrehung]
- Geschwindigkeit 1 [1/min]

Die Einstellung von Statuswort 0, Steuerwort 1 und Out-Prozessdaten entsprechen der Werkseinstellung.

Verknüpfungen OUT-Puffer 0

Stellen Sie anschließend mit Hilfe von drag&drop die Verknüpfungen von Statuswort 0 und OUT-Prozessdaten zum Out-Puffer 0 her.

8.1.4 Lagesollwert-Schnittstelle (Position-Mode)



6891758091

x_{ref}	Positions-Sollwert	[1]	Lageregler	[A]	Steuerung
x_{act}	Positions-Istwert	[2]	Drehzahlregler	[B]	Feldbusschnittstelle
v_{ref}	Drehzahl-Sollwert	[3]	Endstufe des Servoverstärkers	[C]	Servoverstärker
v_{act}	Drehzahl-Istwert	[4]	Angetriebene Maschine		
t_{ref}	Drehmoment-Sollwert	[5]	Geber (V = Drehzahl; X = Position)		
		[6]	Optionaler Streckengeber		

Im Position-Mode wird zyklisch von der Steuerung an den Servoverstärker ein Positions-Sollwert übertragen und der Positions-Istwert vom Servoverstärker oder einem separaten Geber zurückgelesen.

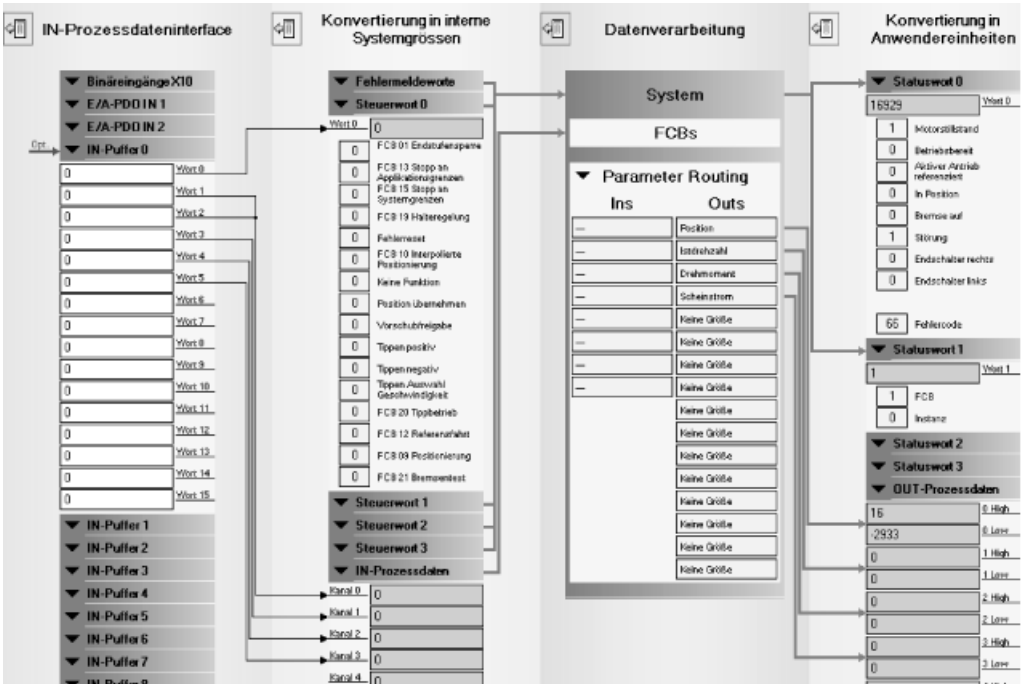
Im Position-Mode folgt der Servoverstärker dem sich ständig ändernden Positions-Sollwert und generiert selbst aus dem Positions-Istwert (aus [5] oder [6]) den erforderlichen Drehzahl-Sollwert für den Drehzahlregler [2]. Die Regelungszeitscheiben der Steuerung, der Busübertragung und der internen Abarbeitungszyklen von Servoverstärker und Geber müssen aufeinander synchronisiert sein.

Nach einer Referenzierung der Position in der Steuerung auf die Position im Servoverstärker kann die Überwachung von zulässigen Verfahrbereichen oder Endschaltern im Servoverstärker erfolgen. Die sinnvolle Einstellung einer lastabhängigen Rampenvorgabe sowie einer Schleppfehlerüberwachung im Servoverstärker muss dann im Detail überprüft werden.

Um ungewollt große Beschleunigungen bei größeren Regelungsintervallen (> 1 ms) zu vermeiden, wird der Positions-Sollwert von MOVIAXIS® nicht direkt sondern linear interpoliert übernommen. Das bedeutet, dass bei einem Sollwertzyklus von 5 ms von der Steuerung im MOVIAXIS® die gewünschte Positionsänderung nicht alle 5 ms in einem großen Schritt, sondern jeweils in 5 kleinen Schritten von je 0,5 ms Dauer eingestellt wird.

8.1.5 Einstellungen für den Position-Mode

IN-Prozessdaten



6894362379

6894364043

Einstellungen Steuerwort 0

Verknüpfungen IN-Puffer 0

Stellen Sie anschließend mit Hilfe von drag&drop die Verbindung von Statuswort 0 und IN-Prozessdaten zum IN-Puffer 0 her.

Abweichend von der Prozessdatenverknüpfung beim Velocity-Mode ist die Belegung des Steuerworts 0.

Einstellung Steuerwort 0

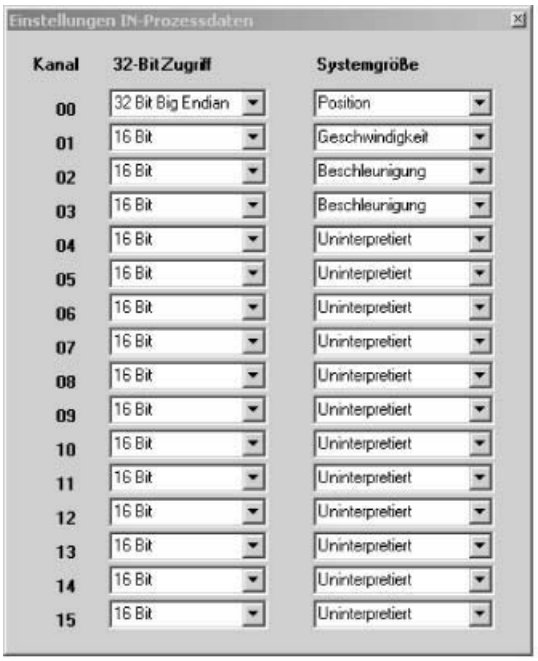
HINWEIS

Um den FCB06 interpolierte Drehzahlregelung anfordern zu können, muss dieser in einem Steuerwort konfiguriert werden (hier Steuerwort 0).

Führen Sie im Steuerwort 0 die beispielhaften Einstellungen gemäß dem Bild "Einstellungen Steuerwort 0" durch.

Einstellungen der IN-Prozessdaten

Stellen Sie die IN-Prozessdaten gemäß folgender Abbildung ein.



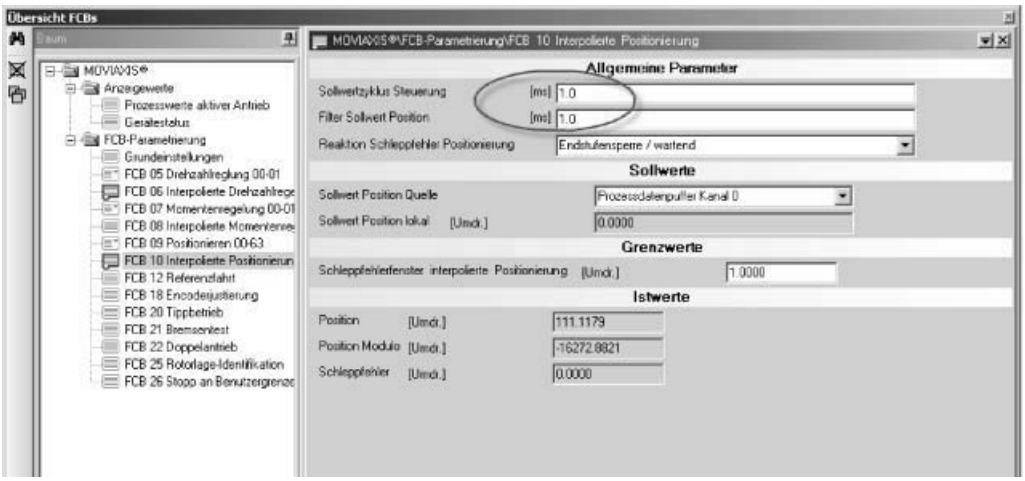
6894368779

Konfiguration des FCB10 (interpolierte Positionierung)

Stellen Sie im Parameter "Sollwertzyklus Steuerung" die Zykluszeit Ihrer EtherCAT®-Steuerung ein, z. B. 1 ms.

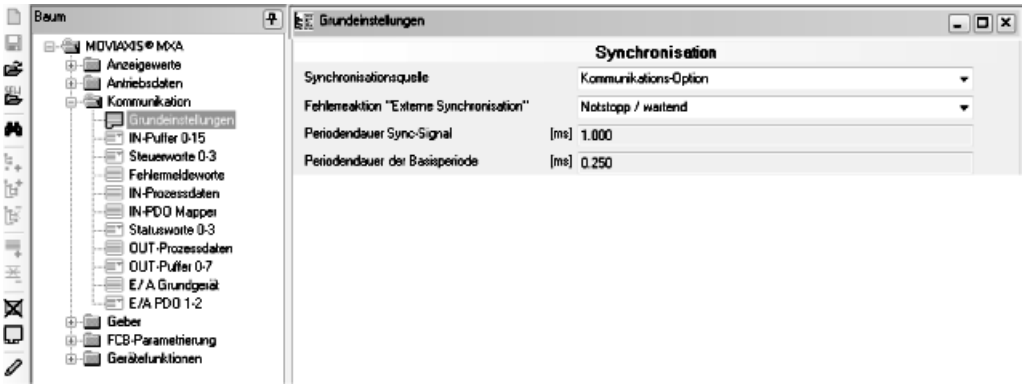
Die Positions-Sollwerte von der Steuerung werden mit diesen einstellbaren Mittelwertfiltern noch geglättet, um einen "ruhigen" und stetigen Drehzahlverlauf zu erhalten.

Stellen Sie weiterhin die Quelle für den Positions-Sollwert ein, hier Prozessdatenpuffer-Kanal 0.



6894371467

Soll eine synchronisierte Prozessdaten-Kommunikation mit der EtherCAT®-Steuerung stattfinden, müssen Sie in der Auswahlliste "Synchronisationsquelle" den Eintrag "Kommunikations-Option" wählen (siehe folgendes Bild).



8223041931

OUT-Prozessdaten

Die Konfiguration der OUT-Prozessdaten ist identisch mit der Konfiguration des Velocity-Mode und kann dort nachgelesen werden.

Die Einheit und Auflösung der Drehzahl oder Geschwindigkeit und Position, bzw. Weg der Achse hängt von den Einstellungen der Anwendereinheiten ab, die bei der Inbetriebnahme festgelegt worden sind. Sofern keine abweichenden Anwendereinheiten definiert wurden, sind diese wie folgt:

- Weg: 1 [Umdrehung]
- Geschwindigkeit 1 [1/min]

8.2 Einstellungen am EtherCAT®-Master

Zur Zeitscheiben-Synchronisation müssen Sie die Funktion *Distributed Clock* aktivieren. Der Buszyklus des MOVIAXIS® muss genau dem der externen Steuerung, die bei der Inbetriebnahme eingestellt wurde, entsprechen. Überprüfen Sie außerdem den Watchdog für die Timeout-Überwachung nur für Syncmanager 0x1000 (Output Data). Der Watchdog für die Timeout-Überwachung ist defaultmäßig eingestellt.

8.2.1 Einstellungen für den Velocity-Mode

- Der Drehzahl-Sollwert wird über das im PDO-Editor parametrierte Eingangswort übertragen.
- Die Position wird über das im PDO-Editor parametrierte Ausgangswort übertragen. Die Auflösung wird bei der Inbetriebnahme festgelegt.

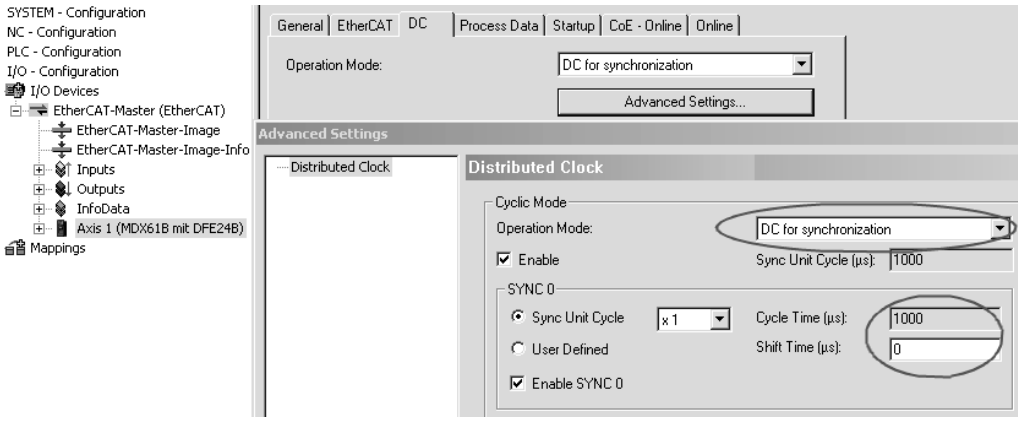
8.2.2 Einstellungen für den Position-Mode

- Der Positions-Sollwert wird über das im PDO-Editor parametrierte Eingangswort übertragen.
- Die Position wird über das im PDO-Editor parametrierte Ausgangswort übertragen. Die Auflösung wird bei der Inbetriebnahme festgelegt.

8.3 Beispiel TwinCAT

8.3.1 Taktsynchronen Betrieb parametrieren

Nehmen Sie die in den folgenden Abbildungen gezeigten Einstellungen vor.

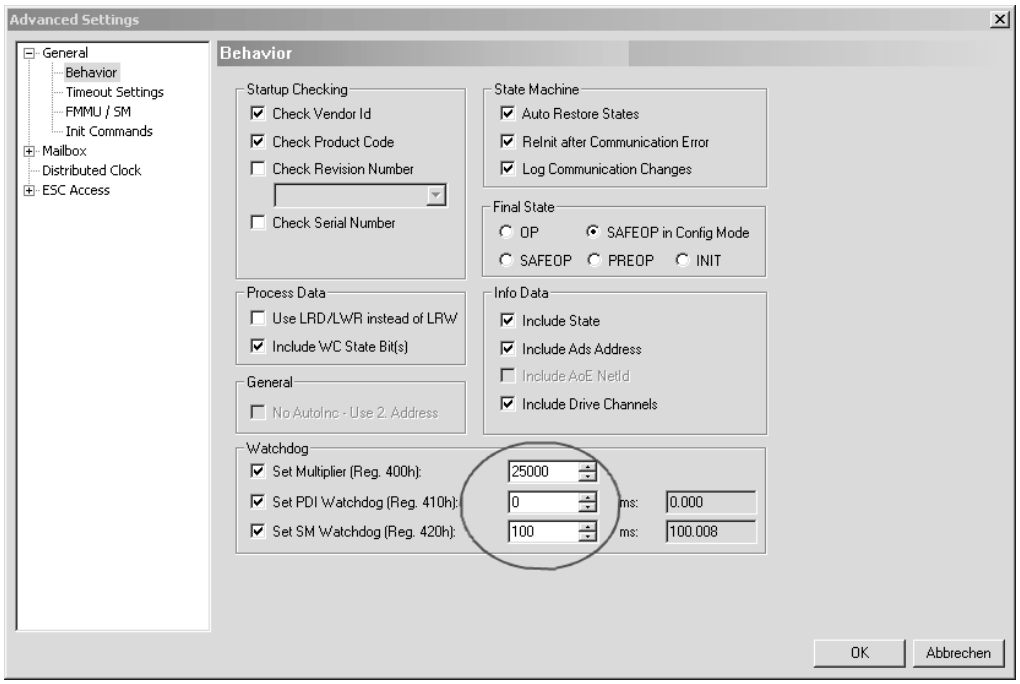


6824466059

Wählen Sie für taktsynchronen Betrieb die Option "DC for synchronization" auf der Registerkarte DC (Distributed Clock) aus. Achten Sie darauf, dass die Zykluszeit im Feld "Cycle time" genau der in Parameter 9963.1 eingestellten Synchronisationszeit entspricht.

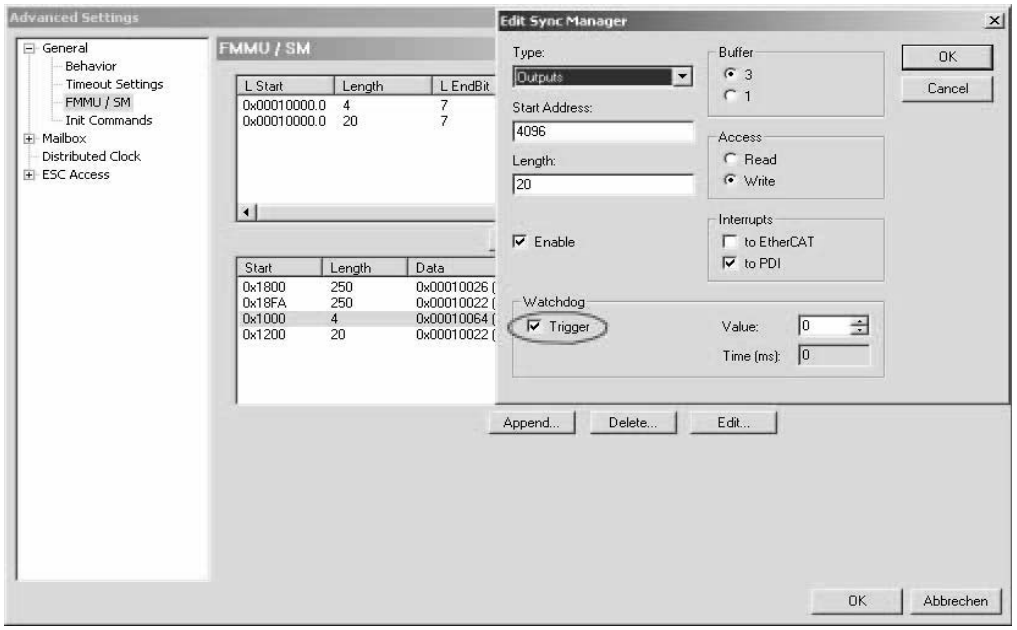
Überprüfen Sie bitte die Einstellungen des Watchdog.

Mögliche Zeiten für "Distributed Clock": 500 µs, 1 – 10 ms.



6824750603

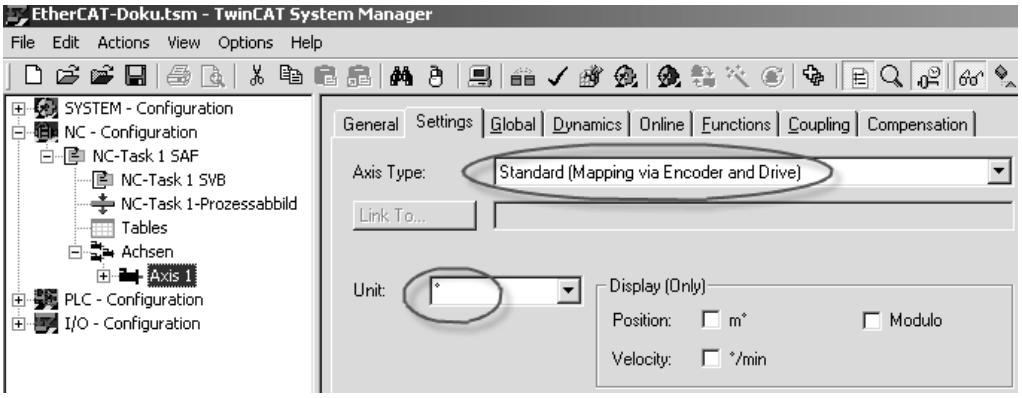
Aktivieren Sie die Timeout-Überwachung für den Syncmanager 0x1000. Markieren Sie dazu im Fenster "Edit Sync Manager" die Option "Watchdog Trigger" (siehe folgendes Bild) und tragen Sie die Watchdog-Zeit in das Feld "Wert" ein.



6824775435

8.3.2 NC-Achse parametrieren

Anschließend wird die NC-Achse parametriert (siehe folgendes Bild).



6824778379

Wählen Sie auf der Registerkarte "Settings" im Feld "Axis Type" die Option "Standard" und im Feld "Unit" die Systemeinheit (z. B. °) aus.

Stellen Sie auf der Registerkarte "Global" die Maximalgeschwindigkeit und die Schleppfehlerüberwachung ein.

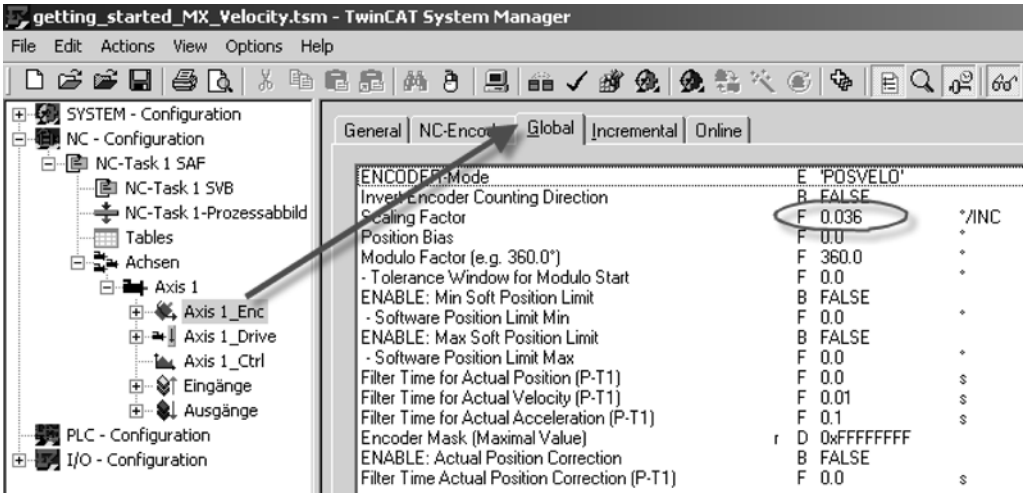
Stellen Sie auf der Registerkarte "Dynamics" die Rampenzeiten ein.

HINWEIS

Die vorgenommenen Einstellungen müssen zur Mechanik und den entsprechenden Einstellungen im Servoverstärker passen.

8.3.3 Geber parametrieren

Als Geber (unter "Axis x_Enc") wird der "CANopen DS402" definiert und folgendermaßen parametriert (siehe folgendes Bild).


getting_started_MX_Velocity.tsm - TwinCAT System Manager
File Edit Actions View Options Help
SYSTEM - Configuration
NC - Configuration
NC-Task 1 SAF
NC-Task 1 SVB
NC-Task 1-Prozessabbild
Tables
Achsen
Axis 1
Axis 1_Enc
Axis 1_Drive
Axis 1_Ctrl
Eingänge
Ausgänge
PLC - Configuration
I/O - Configuration
General NC-Encoder Global Incremental Online
ENCODER-Mode E 'POSVELO'
Inverse Encoder Counting Direction B FALSE
Scaling Factor F 0.036 °/INC
Position Bias F 0.0 °
Modulo Factor (e.g. 360.0°) F 360.0 °
- Tolerance Window for Modulo Start F 0.0 °
ENABLE: Min Soft Position Limit B FALSE
- Software Position Limit Min F 0.0 °
ENABLE: Max Soft Position Limit B FALSE
- Software Position Limit Max F 0.0 °
Filter Time for Actual Position (P-T1) F 0.0 s
Filter Time for Actual Velocity (P-T1) F 0.01 s
Filter Time for Actual Acceleration (P-T1) F 0.1 s
Encoder Mask (Maximal Value) r D 0xFFFFFFFF
ENABLE: Actual Position Correction B FALSE
Filter Time Actual Position Correction (P-T1) F 0.0 s

6900927499

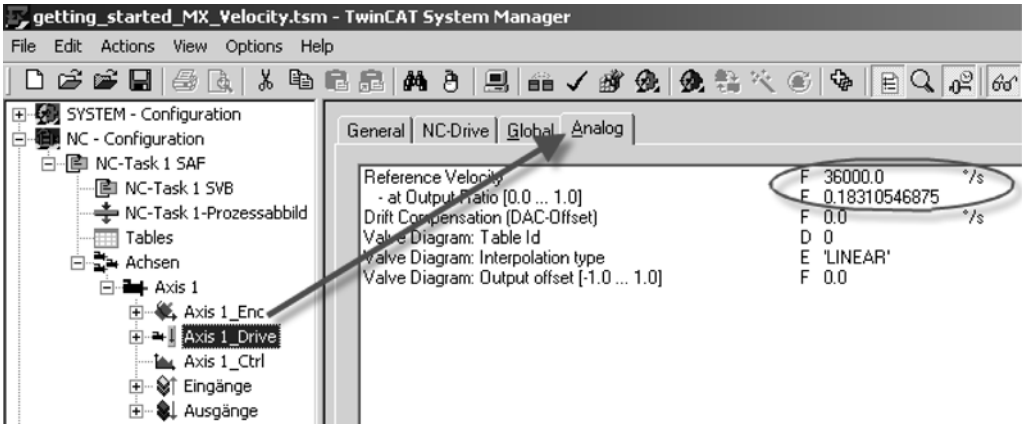
Der Skalierungsfaktor ergibt sich aus folgender Formel:

$$\frac{360° \times Position\,Zaehler}{2^{16}\,Inc \times Position\,Nenner}$$

8021890059

8.3.4 Velocity-Mode

Im Velocity-Mode wird als Antrieb (unter "Axis x_Drive") "Drive connected to KLXXX..." gewählt. Auf der Registerkarte "Analog" werden folgende Werte angegeben (siehe folgendes Bild).

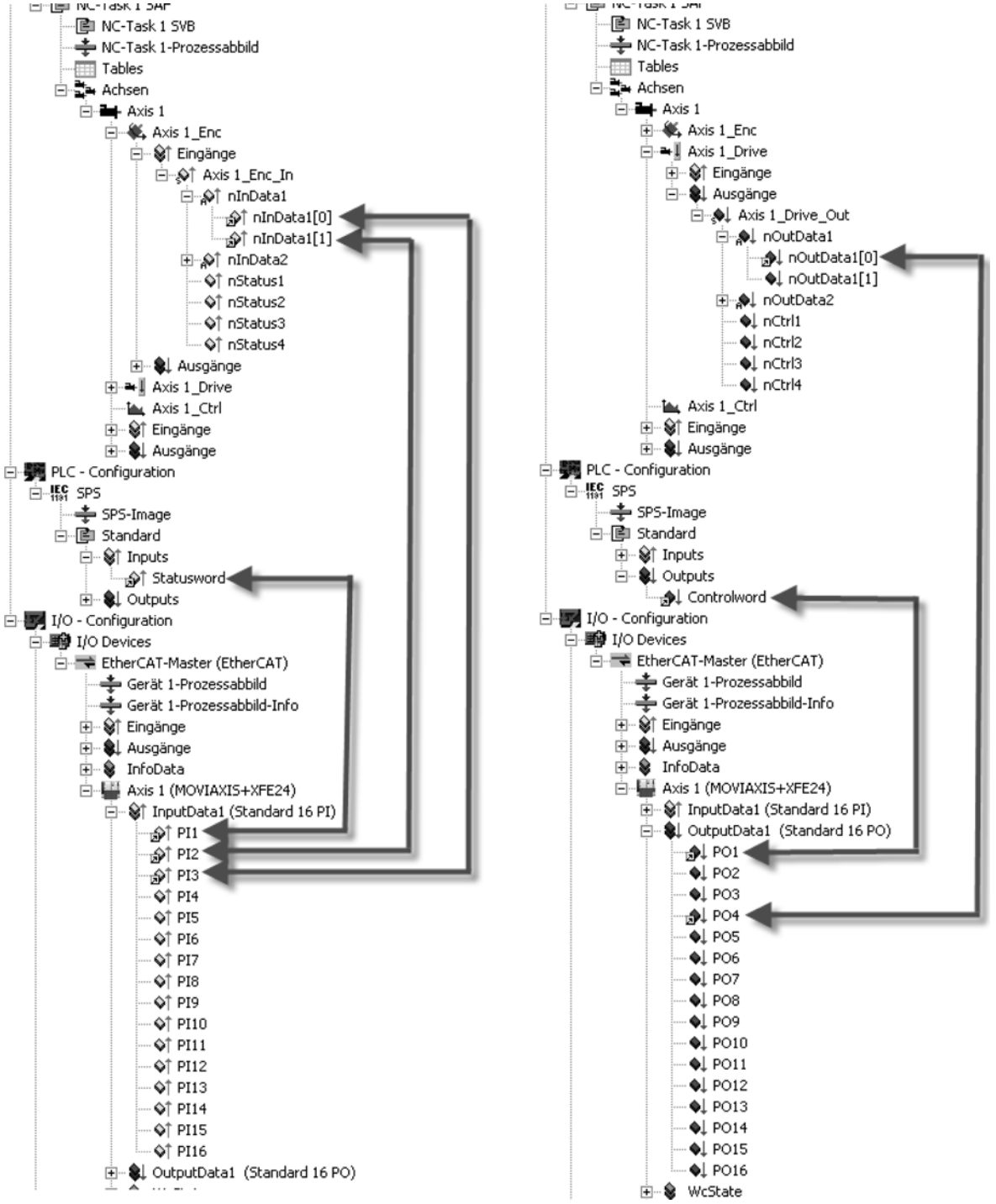


6895409931

Die Solldrehzahl ("Reference Velocity") = (Maximaldrehzahl Motor) × 6 wird mit dem Umrechnungsfaktor "at Output Ratio [0.0 ... 1.0]" = (Maximaldrehzahl Motor) / 2^{15} angegeben, abhängig vom Skalierungsfaktor in MOVIAXIS®.

MOVIAXIS®-Anwendereinheiten und Skalierungsfaktoren, die von der Werkseinstellung abweichen, müssen mit Hilfe der oben genannten Umrechnungen und Faktoren entsprechend angepasst werden.

Abschließend werden die Solldrehzahl und die Ist-Position des Antriebs mit der NC-Achse verknüpft und das Steuer- und Statuswort 1 mit der SPS-Task entsprechend der Beschreibung im Projektierungshandbuch MOVIAXIS® angesteuert (siehe folgendes Bild).



6896872459

9 Fehlerdiagnose

9.1 Diagnoseabläufe

Die nachfolgend beschriebenen Diagnoseabläufe zeigen Ihnen die Vorgehensweise zur Fehleranalyse der folgenden Problemfälle:

- Der Servoverstärker arbeitet nicht am EtherCAT®
- Der Servoverstärker kann mit dem EtherCAT®-Master nicht gesteuert werden

Weitere Hinweise speziell zur Parametrierung des Servoverstärkers für verschiedene Feldbusapplikationen erhalten Sie im Projektierungshandbuch "Mehrachs-Servoverstärker MOVIAXIS®".

Schritt 1: Korrekten Anschluss des Servoverstärkers am EtherCAT® prüfen

Busstecker an Master / Servoverstärker aufgesteckt?	NEIN →	**[A]**
JA ↓		
Wie verhält sich die LED **Link/activity** auf der Option XFE24A?	AUS →	**[A]**
EIN ↓		
Ist der Servoverstärker physikalisch korrekt am EtherCAT® angeschlossen? Prüfen Sie den korrekten EtherCAT®-Anschluss an X30 IN (ankommende EtherCAT®-Verbindung) / X31 OUT (abgehende EtherCAT®-Verbindung).	NEIN →	**[A]**
JA ↓		
Weiter mit Schritt 2: Wie verhält sich die LED RUN?		

[A]	Überprüfen Sie die Busverkabelung!

Schritt 2: Wie verhält sich die LED RUN?

AUS	Hat der Master den Slave in den Zustand INIT geschaltet?	JA →	**[A]**
		NEIN →	**[B]**
Blinkt orange	Busanlauf im Master noch nicht erfolgt.	→	**[C]**
Blinkt grün	Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL.	→	**[C]**
Leuchtet einmal grün auf	Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL.	→	**[C]**
Leuchtet grün	Slave ist im Zustand OPERATIONAL.	→	**[C]**

[A]	Busanlauf im Master durchführen.
[B]	Option XFE24A defekt.
[C]	Weiter mit Schritt 3: Wie verhält sich die LED ERR?

Schritt 3: Wie verhält sich die LED ERR?

AUS	**Fall 1:** LED RUN leuchtet grün (Slave ist im Zustand OPERATIONAL).
	↓
	Die EtherCAT®-Kommunikation der Option XFE24A ist im Arbeitszustand.
	Fall 2: • LED RUN blinkt grün (Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL • LED RUN leuchtet einmal grün auf (Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL)
	↓
	Busanlauf im Master durchführen und Slave in den Zustand OPERATIONAL bringen.
	↓
	Prozessdaten-Kommunikation starten.

Flimmernd	Voraussetzung: • LED RUN blinkt grün (Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL) • LED RUN leuchtet einmal grün auf (Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL)
	↓
	Ein Boot-Fehler wurde festgestellt. Booten Sie die Option XFE24A.
	↓
	Flimmert die LED ERR weiterhin, ist die Option XFE24A defekt.

Blinkt zweimal rot	**Fall 1:** LED RUN leuchtet grün (Slave ist im Zustand OPERATIONAL).
	↓
	Feldbus-Timeout, Prozess-Ausgangsdaten zuschalten.
	Fall 2: • LED RUN blinkt grün (Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL) • LED RUN leuchtet einmal grün (Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL)
	↓
	Watchdog Timeout → Busanlauf im Master durchführen und Slave in den Zustand OPERATIONAL bringen.
	↓
	Prozessdaten-Kommunikation starten.

Leuchtet einmal rot auf	Voraussetzung: • LED RUN blinkt grün (Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL) • LED RUN leuchtet einmal grün auf (Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL)
	↓
	Es ist eine unaufgeforderte Zustandsänderung aufgetreten. Beheben Sie den Konfigurationsfehler und führen Sie anschließend einen Busanlauf im Master durch.
	↓
	Bringen Sie den Slave in den Zustand OPERATIONAL.
	↓
	Starten Sie die Prozessdaten-Kommunikation.

Blinkend	Voraussetzung: • LED RUN blinkt grün (Slave ist im Zustand PRE-OPERATIONAL) • LED RUN leuchtet einmal grün auf (Slave ist im Zustand SAFE-OPERATIONAL)
	↓
	Es ist eine ungültige Konfiguration aufgetreten. Beheben Sie den Konfigurationsfehler und führen Sie anschließend einen Busanlauf im Master durch.
	↓
	Bringen Sie den Slave in den Zustand OPERATIONAL.
	↓
	Starten Sie die Prozessdaten-Kommunikation.

9.2 Fehlerliste

HINWEIS

Beim Betrieb der Option XFE24A in MOVIAXIS® finden Sie die dazugehörigen Fehlercodes in der Betriebsanleitung MOVIAXIS®.

9.3 Entsorgung

Bitte beachten Sie die aktuellen nationalen Bestimmungen!

Entsorgen Sie ggf. die einzelnen Teile getrennt je nach Beschaffenheit und existierenden länderspezifischen Vorschriften, z. B. als:

- Elektronikschrott
- Kunststoff
- Blech

10 Technische Daten

10.1 Option XFE24A für MOVIAXIS®

Option XFE24A (MOVIAXIS®)	
Sachnummer	1821 249 2
Leistungsaufnahme	P = 3 W
Standards	IEC 61158, IEC 61784-2
Baudrate	100 MBaud Vollduplex
Anschlusstechnik	2 × RJ45 (8x8 modularJack)
Busabschluss	Nicht integriert, da Busabschluss automatisch aktiviert wird.
OSI Layer	Ethernet II
Stationsadresse	Einstellung über EtherCAT®-Master
Name der XML-Datei	SEW_XFE24A.xml
Vendor ID	0x59 (CANopen Vendor ID)
EtherCAT® services	• CoE (CANopen over EtherCAT®) • VoE (Simple MOVILINK®-Protocol over EtherCAT®)
Firmware-Status MOVIAXIS®	Ab Firmware-Status 23 oder höher
Hilfsmittel zur Inbetriebnahme	Engineering-Software MOVITOOLS® MotionStudio ab Version 5.40

Stichwortverzeichnis

A

Abschnittsbezogene Sicherheitshinweise 6
Anschlusstechnik 71

B

Bestimmungsgemäße Verwendung 35
Betriebsverhalten am EtherCAT® 24
Busabschluss 14, 71
Buskabel
  Schirmen 13
  Verlegen 13

D

Datenaustausch über EtherCAT® 11
Diagnoseabläufe zur Fehleranalyse 68

E

Einachspositionierung
  Einstellungen mit Software-Assistent 21
  Manuelle Einstellungen 22
Eingebettete Sicherheitshinweise 6
Einleitung 10
  Inhalt dieses Handbuchs 10
Einstellungen für den Position-Mode
  Einstellung Steuerwort 0 61
  Einstellungen der IN-Prozessdaten 61
  IN-Prozessdaten 60
  Konfiguration des FCB10 (interpolierte Positionierung) 61
  OUT-Prozess-daten 62
  Verknüpfungen IN-Puffer 0 61
Einstellungen für den Velocity-Mode
  Einstellungen der IN-Prozessdaten 56
  IN-Prozessdaten 54
  Konfiguration des FCB06 (interpolierte Drehzahl) 56
  OUT-Prozessdaten 58
  Verknüpfungen IN-Puffer 0 55
  Verknüpfungen OUT-Puffer 0 58
Entsorgung 70
EtherCAT®
  Kommunikation mit EtherCAT® 47

F

Fehlerdiagnose 68
Funktionen
  Funktionsprinzip 35
Funktionen mit den Geräten ausführen 36, 49

H

Haftungsausschluss 7
Hinweise
  Kennzeichnung in der Dokumentation 6
  Montage / Installation 12

I

Inbetriebnahme
  Gerät in Betrieb nehmen 50

K

Kommunikation
  Kommunikation mit EtherCAT® 47
Kommunikation zu Geräten aufbauen 36
Kommunikationsarten
  Funktionsprinzip 35
Kommunikationskanal
  Funktionsprinzip 35

L

LED ERR (rot) 15
LED Link/Activity (grün) 16
LED RUN (grün) 15

M

Mängelhaftungsansprüche 7
Motion-Control über EtherCAT
  Position-Mode 59
MOVITRAC® B und EtherCAT® 10

N

Netzwerk
  Funktionsprinzip 35
  Kommunikation mit EtherCAT® 47

P

Parameter
  Geräte parametrieren im Parameterbaum 49
  Geräteparameter lesen / ändern 49
  Parameter für EtherCAT® 49

Parametrierung über EtherCAT® 29
Beispiel zum Lesen eines Parameters in TwinCAT 30
Beispiel zum Schreiben eines Parameters in TwinCAT 31
SDO-Dienste READ und WRITE 29
PDO-Editor 11
Position-Mode 59
Produktnamen und Warenzeichen 7
Projektierung des EtherCAT®-Masters für MOVITRAC® B 17
Projektierung und Inbetriebnahme 17
Prozessdatenobjekte Rx (Receive) und Tx (Transmit) konfigurieren 18

R

Rückkehr-Codes der Parametrierung 33

S

Sachnummer 71
Sicherheitshinweise
Aufbau der abschnittsbezogenen 6
Aufbau der eingebetteten 6
Entsorgung 70
Kennzeichnung in der Dokumentation 6
Vorbemerkungen 8
Signalworte in Sicherheitshinweisen 6
Stationsadresse 71
Stationsadresse einstellen 14
Status-LEDs 14
Definition der Anzeigezustände 16
ERR (rot) 15
Link/Activity (grün) 16
RUN (grün) 15
Steckerbelegung
Verbindung XFE24A – EtherCAT® 13
Systemüberblick
Funktionsprinzip 35

T

TCP/IP
Kommunikation mit EtherCAT® 47
Technische Daten FSE24B 71
Tools
Funktionsprinzip 35
TwinCAT
Kommunikation mit EtherCAT® 47

U

Urheberrechtsvermerk 7

W

Weiterführende Literatur 10

X

XML-Datei 71
Gültigkeit 17
Projektierung des EtherCAT®-Masters für MOVITRAC® B 17

SEW-EURODRIVE
Driving the world

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023
D-76642 Bruchsal/Germany
Phone +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

➞ **www.sew-eurodrive.com**